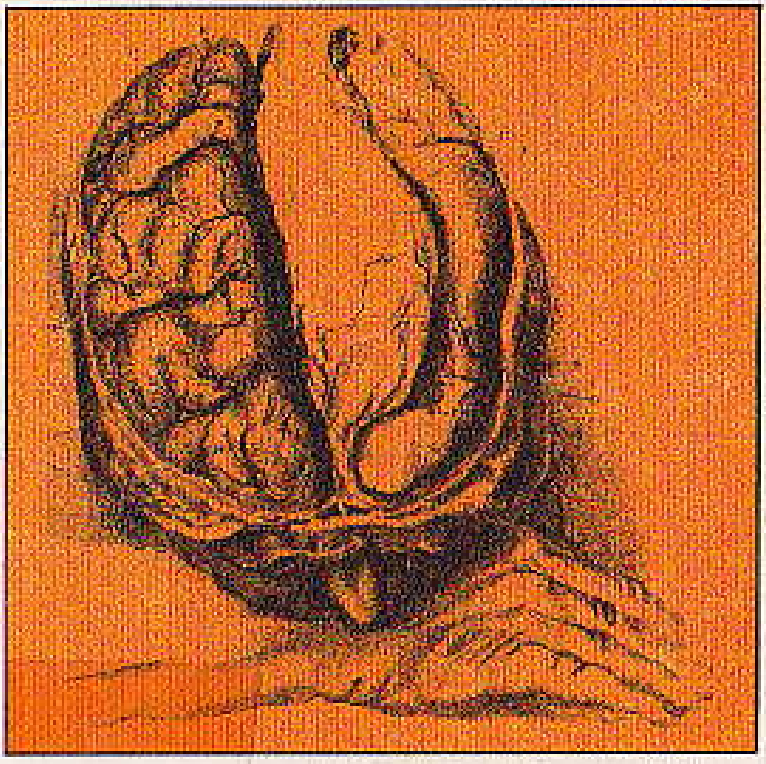
J. A. Fodor

La modularidad de la mente



Morata

Colección: PSICOLOGIA
Corrientes psicológicas

J. A. FODOR

La modularidad de la mente

Un ensayo sobre la psicología de las facultades

Resivión y Prólogo a la edición española
por
José Eugenio GARCIA ALBEA
Facultad de Psicología
Universidad Complutense. MADRID

EDICIONES MORATA, S. A.
Fundada por Javier Morata, Editor, en 1920
28004 - MADRID

La modularidad de la mente

Un ensayo sobre la psicología de las facultades

por
J. A. FODOR

Traducido por
José Manuel IGOA

Título original de la obra:
THE MODULARITY OF MIND
© The Massachusetts Institute of Technology, 1983

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares dei Copyright.

© EDICIONES MORATA, S. A. (1986)
Mejía Lequerica, 12. 28004 - Madrid

Derechos reservados
Depósito Legal: M-9.226-86
ISBN: 84-7112-307-X

Compuesto por: Artedita
Printed in Spain - Impreso en España

Imprime: UNIGRAF, S. A. Paredes, 20. FUENLABRADA (Madrid)

CONTENIDO

Págs.

PROLOGO A LA EDICION ESPAÑOLA, por José Eugenio GARCÍA ALBEA 9
AGRADECIMIENTOS 17
PRESENTACION 19
PRIMERA PARTE: **Cuatro explicaciones de la estructura mental** . . 21
I.1. El neocartesianismo: la estructura de la mente entendida como estructura del conocimiento, 22.— I.2. La estructura mental, como arquitectura funcional: facultades horizontales, 31.— I.3. La estructura mental como arquitectura funcional: facultades verticales, 35.— I. 4. El asociacionismo (o "¿qué fue de la psicología de las facultades?"), 46.
SEGUNDA PARTE: **Taxonomía funcional de los mecanismos cognitivos** 65
TERCERA PARTE: **Los sistemas de entrada considerados como módulos** 76
III.1. Los sistemas de entrada son específicos de dominio, 76.— III.2. El funcionamiento de los sistemas de entrada es obligatorio, 83.— III.3. El acceso desde el procesador central a las representaciones mentales que los sistemas de entrada computan es sólo limitado, 87.— III. 4. Los sistemas de entrada son rápidos, 93.— III.5. Los sistemas de entrada se hallan informativamente encapsulados, 98.— III.6. Los productos de los sistemas de entrada se refieren a aspectos "superficiales", 124.— III.7. Los sistemas de entrada se hallan asociados a una arquitectura neural fija, 138.— III.8. Los sistemas de entrada presentan unas pautas de deterioro características y específicas, 140.— III.9. La ontogénesis de los sistemas de entrada presenta un ritmo peculiar y una característica sucesión de estadios, 141.
CUARTA PARTE: **Sistemas centrales** 144
QUINTA PARTE: **Conclusiones y advertencias** 166
NOTAS 178
BIBLIOGRAFIA 192
OTRAS OBRAS DE EDICIONES MORATA DE INTERES 199

DEDICATORIA

(Cómo nació esta obra)

Un día —hará unos cinco años más o menos— mi amigo, colega y, en ocasiones, coautor de libros Merrill GARRETT, me hizo la observación más profunda que jamás haya escuchado sobre los mecanismos psicológicos responsables de la percepción del habla. "El aspecto más importante del análisis lingüístico", dijo Merrill, "es que básicamente se trata de un reflejo". Esta obra es, en realidad, una detallada reflexión sobre esta intuición de Merrill, y a él está dedicada con toda mi gratitud.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo monográfico surgió de unas dispersas notas recopiladas con motivo de un curso sobre teorías cognitivas contemporáneas para estudiantes graduados, que Noam CHOMSKY y yo impartimos juntos en el otoño de 1980. La actividad académica es el proceso por el que las mariposas se transforman en orugas —desde entonces, se han elaborado y corregido numerosos borradores. Este largo proceso ha sido más llevadero gracias a la generosidad con que distintos amigos, parientes, colegas e incluso personas totalmente desconocidas me han aportado sus ideas, sus críticas, su valiosa información y me han infundido ánimo. Quisiera expresar mi gratitud al menos a los siguientes: Ned BLOCK, Susan BLOCK, William BREWER, Noam CHOMSKY, Daniel DENNETT, Scott FAHLMAN, Howard GARDNER, Henry GLEITMAN, Lila GLEITMAN, Michael HARNISH, Peter JUSCZYK, David KAPLAN, Thomas KUHN, Alvin LIBERMAN, John LIMBER, John MARSHALL, William MARSLEN-WILSON, Robert MATTHEWS, Ignatius MATTINGLY, Jacques MEHLER, Mary POTTER, Zenon PYLYSHYN, Georges REY, Brian SMITH y Lorraine TYLER. Estoy especialmente agradecido a Jim HODGSON por su labor de poner a punto las referencias bibliográficas.

Aún queda por mencionar un curioso rasgo de estas facultades formales. La doctrina pierde todas las batallas —por así decir - pero siempre acaba por ganar la guerra. Se inclina ante el más ligero soplo de la crítica, pero ni la más violenta tempestad es capaz de destruirla. Los ataques que ha sufrido desde antaño... parecían tan irresistibles que se consideró inútil cualquier defensa. Sin embargo, el único efecto duradero de estos ataques se redujo al abandono de la palabra "facultad", con lo que la doctrina por ella representada quedó libre de todo lastre para remontar el vuelo.—C. SPEARMAN, 1927.

PROLOGO A LA EDICION ESPAÑOLA

Por José E. GARCIA-ALBEA

(Profesor de la Facultad de Psicología.
Universidad Complutense. Madrid)

Jerry FODOR empieza a ser ya un autor conocido en los medios psicológicos de habla hispana. Con algo de retraso, pero todavía a tiempo de seguirle la pista por los vericuetos de la discusión sobre los objetivos y límites de la psicología actual. La versión española de sus obras *La explicación psicológica* (Ed. Cátedra, 1981) y *El lenguaje del pensamiento* (Ed. Alianza, 1985) habrá contribuido, sin duda, a este seguimiento. Confiamos en que esta tercera obra, que ahora se complace en publicar EDICIONES MORATA, contribuya, a su vez, a completar el panorama de las ideas que FODOR ha venido desarrollando en los últimos veinte años. *La modularidad de la mente* es su libro más reciente (versión original de 1983) y quizá el más "psicológico" de todos en cuanto a los contenidos. Parece oportuno, por ello, hacer algo más explícita la relación de este estudio con los dos precedentes.

Por una parte, y en contra de lo que sugieren algunos críticos (véase, por ejemplo, la revisión hecha por D. DENNETT en *Contemporary Psychology,* 1984, vol. 29, n. 4), *La modularidad de la mente* no supone una ruptura con la línea anterior seguida por FODOR. Representa, por el contrario, un intento serio de hacer frente a las consecuencias implícitas en ella.

En *La explicación psicológica,* FODOR trataba de fijar el nivel propio de explicación en psicología, apoyándose en la noción de "equivalencia funcional" para superar los dos tipos

de reduccionismo que han amenazado a esta ciencia, el reduccionismo fisicista y el reduccionismo conductista. La solución propuesta por FODOR, en aquella ocasión, consistía en postular un lenguaje mentalista para la psicología, sin que ello supusiera aceptar el dualismo de la ontología clásica ni romper con la visión materialista del universo que tienen las demás ciencias. Ya en esta primera obra, FODOR señalaba las relaciones que pueden establecerse entre la psicología y las ciencias de la computación, tanto para esclarecer la distinción entre niveles explicativos, como para marcar los límites metodológicos que afectan a los procedimientos de simulación por ordenador en el estudio de la conducta de los organismos.

Teniendo en cuenta dichas constricciones metodológicas, es posible entender la alternativa teórica que FODOR va a proponer en *El lenguaje del pensamiento*, de cara a conceptualizar la vida mental, objeto propio de la psicología. La tesis que defiende en esta ocasión es la de que no hay modo plausible de explicar la actividad mental de los organismos si no es mediante un enfoque estrictamente computacional, es decir, un enfoque que considere dicha actividad mental como un conjunto de operaciones formales que versan sobre símbolos o representaciones. *El lenguaje del pensamiento*, como advierte el mismo FODOR, no pretendía ser una obra pionera, sino un intento de consolidación, ofreciendo un marco coherente en el que se pudieran contrastar los resultados de la investigación psicológica que, con el epíteto de "cognitiva", se venía realizando desde unos diez años antes. En dicha obra, FODOR justifica la existencia de un código interno de representación y analiza sus propiedades más relevantes. Entre ellas destaca la de su flexibilidad para acomodarse racionalmente a las exigencias de las tareas que el organismo lleva a cabo en relación con el medio. Con ello, queda abierta la puerta a una posible pluralidad de códigos mentales, en correspondencia con los dominios cognitivos específicos a los que se aplica la actividad computacional del organismo. Esta es, justamente, la idea que FODOR va a desarrollar en el libro que ahora presentamos.

Dicho en pocas palabras, *La modularidad de la mente* se apoya en las obras anteriores en la medida en que se sitúa en una perspectiva estrictamente funcionalista y en la medida en que parte de una teoría computacional de la actividad mental de los organismos. Lo que va a hacer FODOR ahora es, precisamente, llenar de contenido dicha teoría computacional.

Pero, por otra parte, y en contra de lo que pudieran pensar algunos psicólogos cognitivos de nuevo cuño, *La modularidad de la mente* supone un avance considerable con respecto a las dos obras anteriores. A nuestro juicio, ésta es la primera vez que FODOR aborda de lleno la problemática psicológica en cuanto tal, dejando más al margen las cuestiones estrictamente filosóficas y metacientíficas. Este es un libro *de* psicología, más que un libro *sobre* la psicología, sin que estén del todo ausentes —a modo de conclusión— las oportunas consideraciones sobre el porvenir de esta disciplina.

El carácter eminentemente psicológico de *La modularidad de la mente* se pone de manifiesto a través de los siguientes aspectos:

a) FODOR trata de entroncar con una tradición tan antigua en psicología como la de la psicología de las facultades, incluyendo en ella los planteamientos de la frenología (véase la referencia a GALL), así como los principales hitos de la orientación diferencial (véase la referencia a SPEARMAN). El propósito de todo ello es el de precisar con claridad su hipótesis acerca de la estructura de lo mental, distinguiéndola con cuidado de otras propuestas aparentemente afines. En este sentido, no creemos que sea preciso insistir en que FODOR no es un frenólogo ni un psicólogo diferencial.

b) El libro se centra, de forma decidida, en el problema de la *actuación*, más que en el problema de la *competencia*. De ahí la divergencia que muestra desde el principio con respecto a CHOMSKY y los neocartesianos. La conceptualización de las "nuevas facultades" no se efectúa tanto en términos de *estructuras de conocimiento*, como en términos de *mecanismos computacionales*. Lo que interesa a la psicología, en cuanto tal, es cómo se procesa la información y de qué dispone el organismo para procesarla, y a esto es a lo que trata de responder FODOR con su teoría de la modularidad. Adviértase, sin embargo, que la divergencia con respecto a CHOMSKY no significa oposición, sino complementación, en la misma medida en que se complementan las nociones de "competencia" y "actuación". Los auténticos adversarios de FODOR van a ser, una vez más, los asociacionistas y neoasociacionistas y, en última instancia, aquellos psicólogos que pretenden pasar por cognitivos sin asumir las consecuencias.

c) Los datos empíricos que aporta FODOR en apoyo de su teoría están tomados principalmente de áreas de investigación

psicológica tan consolidadas como son las de la percepción o el lenguaje. Asimismo, las propiedades que asigna a los sistemas modulares son típicamente psicológicas, al poder ser estudiadas a través de la actividad inteligente de los organismos. La insistencia en la necesidad de recurrir a la comprobación empírica es una nota dominante del libro y equivale a considerar la modularidad como un problema abierto que no admite soluciones *a priori.* En este sentido, *La modularidad de la mente* no trata de presentar una teoría psicológica firmemente establecida, sino de proponer, de forma justificada, un sugerente programa para la investigación psicológica de los próximos años.

d) Uno de los objetivos principales del libro es el de establecer una taxonomía bien fundada de los procesos psicológicos. Dicho en sentido figurado, se trata de introducir el bisturí para dar con la esencia de la mente y poder así, de una vez, hacernos cargo de ella. Partiendo siempre de los resultados más consistentes de la investigación empírica, FODOR se propone fijar los criterios que permitan distinguir entre clases naturales de procesos y que, por tanto, hagan de la taxonomía algo interesante, sin caer en las clasificaciones triviales que se han prodigado tanto en psicología. Es preciso conseguir primero una suficiente adecuación descriptiva, que sirva de base para lograr la necesaria adecuación explicativa. *La modularidad de la mente* es, en este sentido, un claro ejemplo de cómo elaborar una clasificación psicológica, profundizando en los criterios que la sustentan. A lo largo del libro, sobre todo en las tres partes centrales, FODOR va a plantear los problemas con que se enfrenta dicha clasificación, formular una hipótesis sobre la misma de carácter estrictamente funcionalista, y determinar las propiedades de los sistemas que la integran.

El resultado de esta indagación nos da un retrato de la estructura mental que, de forma resumida, se podría caracterizar de la siguiente forma:

	FUNCIONES	PROPIEDADES
SISTEMAS DE ENTRADA	Análisis de la información sensorial	Especificidad de dominio Encapsulamiento informativo
SISTEMAS CENTRALES	Fijación de creencias	Isotropía Quineanismo
SISTEMAS DE SALIDA	Integración motora	?

FODOR se centra en el estudio de las dos primeras clases de sistemas, poniendo de manifiesto sus diferencias en virtud del criterio de la modularidad. Asimismo, deja abierto el campo para el estudio de los últimos, señalando expresamente su intención de no considerarlos en esta ocasión, aún cuando insinúa la posibilidad de que participen, en gran medida, del carácter modular de los sistemas de entrada.

Las consecuencias que se siguen de esta clasificación son bien directas: es posible que la psicología tenga que conformarse con el estudio de los sistemas modulares, claramente constreñidos en su funcionamiento, y empezar a pensar que, como empresa científica, poco va a poder decir de los sistemas centrales, dado su carácter no-modular. Ello no quiere decir que se niegue su existencia, sino que quizá el dominio propio para hablar de ellos no sea tanto el de la psicología científica como el de la fenomenología, la literatura, o el de cualquier otra fuente de conocimiento intuitivo.

Es verdad que, de esta manera, FODOR acota sensiblemente las aspiraciones de una buena parte de la psicología, preocupada por decir algo de lo que, desde un punto de vista existencial, le parece más preocupante al individuo de nuestra especie. Pero, a la vez, afronta con realismo las posibilidades y limitaciones de la ciencia psicológica. En nuestra opinión, una de las principales aportaciones de este libro es la de haber puesto en tela de juicio dos de los supuestos más utilizados en la especulación psicológica, a saber: *a*) que la nota más destacada de la actividad mental es su carácter consciente; y *b*) que el componente de automatismo que se da en muchos comportamientos obliga a considerarlos como reflejos. Lo que viene a decir *La modularidad de la mente* es que uno y otro supuesto han llevado a la psicología a un callejón sin salida. En la medida en que se prescinda de ellos (actividad mental $\neq$ consciencia; automatismo $\neq$ reflejo), la psicología podrá todavía seguir avanzando.

En relación con lo anterior, conviene hacer un par de observaciones con el fin de evitar la confusión. La primera es que FODOR no niega que se pueda tener acceso consciente a los contenidos mentales. Lo que afirma es que una buena parte de nuestra vida mental (quizá la única sobre la que la psicología pueda decir algo) es fundamentalmente inconsciente (o no penetrable de modo cognitivo desde los sistemas centrales). Es seguramente por ello, entre otras cosas, por lo que se justi-

fica la psicología como ciencia, interesada en desvelar los mecanismos de esa vida mental que no está al alcance de la introspección. La segunda observación se refiere a la supuesta equivalencia entre automatismo y reflejos. Es verdad que, en alguna ocasión, FODOR utiliza la analogía con los reflejos, para describir el funcionamiento de los módulos (véase, por ejemplo, el apartado III. 5). Pero es preciso subrayar, como también lo hace FODOR, que se trata de una *analogía* y no de una equivalencia. Si bien los procesos modulares, al igual que los reflejos, son inconscientes y automáticos (informativamente encapsulados), sin embargo, lo que define a un reflejo es su carácter reactivo no-mediatizado, mientras que los procesos modulares están mediatizados computacionalmente, es decir, requieren un complejo aparato de cálculo para poder analizar información y representarla internamente.

A partir de las anteriores observaciones, se pueden divisar con más claridad las perspectivas que se le ofrecen a la ciencia psicológica. Por una parte, y frente a la aspiración tradicional, se renuncia a la búsqueda desesperada de la conciencia, ante la pobreza de los resultados obtenidos en este vano empeño. Pero, por otra, se propone el estudio más asequible, aunque no por ello más simple, de los mecanismos básicos por los que el organismo interactúa con el medio. En este sentido, la atención preferente se dirige no tanto a lo que al sujeto le parece intuitivamente más complicado y, en principio, le supone mayor concentración y esfuerzo, sino más bien a aquello que realiza de una forma espontánea, más natural y con un alto grado de eficacia. Es esto, precisamente, lo que en otros estilos de hacer psicología se ha dado por hecho y no ha despertado especial interés, pensando quizá que si hay algo que decir de ello, es competencia de ciencias más básicas, como la fisiología o la neurología. Pero el *quid* de la cuestión está en que estas ciencias se mueven en otro nivel y, con su aparato explicativo, sólo pueden contarnos cómo es la maquinaria del organismo y de qué está constituida; nada nos dicen de sus operaciones formales, de los problemas que resuelve, y de cómo, al resolverlos, se adapta al medio que le rodea. Estas son cuestiones estrictamente psicológicas que no parece posible abordar si no es desde un enfoque computacional.

Considero oportuno hacer aquí una última observación. Es curioso que, ante las máquinas "inteligentes" que ha conseguido fabricar el ser humano, se hayan puesto tantos reparos en considerarlas como realmente inteligentes porque —se solía decir— *les faltaba* la conciencia. Se puede advertir, sin embargo, que el mayor avance en la fabricación de estos ingenios se ha producido, sin duda, en aquellos aspectos de la vida mental que, a primera vista, parecen requerir mayor reflexión, atención, memoria y esfuerzo, es decir, en todo aquello que podría parecer más complejo y más próximo a lo que, desde muchos puntos de vista se podría considerar como consciente; por el contrario, se ha avanzado muy poco en todo aquello que al organismo le resulta más fácil y ejecuta con mayor naturalidad y eficacia (como, por ejemplo, la percepción visual o la comunicación verbal). ¿No será ello debido a la enorme complejidad computacional que, a pesar de todo, encierra dicha actividad? ¿No será quizá, también, por la falta de aportaciones psicológicas significativas que hubieran podido contribuir en mayor grado al avance de la Inteligencia Artificial? ¿O no será, en último término, porque la ciencia psicológica ha padecido la ilusión de creer que lo más interesente era aquello que, tal vez a la postre, no sea más que algo epifenoménico, perdiendo de vista que, quizá, lo que mejor caracteriza a la actividad mental sea aquello en lo que ésta resulta más efectiva? Después de todo, nada habría de extraño en ello. *La modularidad de la mente* es un paso importante en esta dirección y creemos que tiene mucho que decir con respecto a las interrogantes anteriores.

Del mismo modo que señalábamos que *El lenguaje del pensamiento* no pretendía ser una obra pionera, sino un intento de consolidación, es preciso indicar ahora que *La modularidad de la mente* es, en relación con dichas expresiones, más bien lo contrario. Abre nuevos caminos, cuya viabilidad deberá ser puesta a prueba por la investigación psicológica de los próximos años. La aceptación del desafío que plantea FODOR en esta obra no ha sido unánime en los círculos psicológicos. Pero, al menos, no ha pasado desapercibido. Incluso se puede decir que ha trascendido lo que suele ser habitual para un ensayo. *La modularidad de la mente* ha despertado un interés inu-

sitado, habiendo sido ya objeto, en su corta vida, de numerosas reuniones científicas y de varios simposios. Para aquellos que estén interesados en conocer más acerca de su repercusión y las críticas que ha suscitado, se les recomienda uno de los últimos números de la revista *The Journal of Behavioral and Brain Sciences* (1985, vol. 8, n. 1), donde aparece un resumen del libro junto a numerosos comentarios.

Pero demos paso ya a la obra de FODOR.

José E. GARCIA-ALBEA

Madrid, Abril, 1986

PRESENTACION

La psicología de las facultades mentales vuelve a ser respetada después de haber pasado varios siglos de inefectividad con frenólogos y otros elementos poco serios. Por psicología de las facultades entiendo, a grandes rasgos, la postura que sostiene que, para explicar los fenómenos de la vida mental, es preciso postular muchas clases, esencialmente distintas, de mecanismos psicológicos. La psicología de las facultades estudia formalmente la manifiesta heterogeneidad de lo mental y presta mucha atención a diferencias como las que existen a primera vista entre la sensación y la percepción, la volición y la cognición, el aprendizaje y la memoria o el lenguaje y el pensamiento. Dado que, según la opinión de los psicólogos de las facultades, la causalidad mental de la conducta implica casi siempre la actividad simultánea de una variedad de mecanismos psicológicos diferenciados, la mejor estrategia de investigación sería la de dividir y conquistar, es decir, estudiar primeramente las características intrínsecas de cada una de las facultades que se postulan, y a continuación examinar los modos en que interactúan. Desde la perspectiva del psicólogo de las facultades, la conducta manifiesta y observable es por excelencia el efecto de una interacción.

Esta monografía versa sobre el estado actual del programa que propone la psicología de las facultades. No se trata tanto de evaluar su soporte empírico (que en buena parte sigue sien-

do, a mi juicio, una cuestión abierta), cuanto de explicar en qué consiste tal programa y en qué circunstancias resulta o no natural intentar aplicarlo. En concreto, me propongo hacer lo siguiente: 1) distinguir el postulado general de que hay una serie de facultades psicológicas de una versión particular del mismo que denominaré la tesis de la modularidad*; 2) enumerar algunas de las propiedades que los sistemas cognitivos modulares pueden exhibir en virtud de su carácter modular; y 3) considerar si es posible formular una hipótesis plausible acerca de qué procesos mentales pueden tener un carácter modular. Hacia el final del estudio, intentaré asimismo hacer algo por 4) desligar las cuestiones de las facultades y la modularidad de lo que denominaré la tesis de los* Confines Epistemológicos*, o la noción de que existen unas constricciones determinadas de forma endógena sobre las clases de problemas que los seres humanos pueden resolver y, consecuentemente, sobre los tipos de fenómenos que podemos conocer.*

A lo largo de esta obra voy a ceñirme al tema de la psicología de los procesos cognitivos, ya que es la única clase de psicología que conozco en parte. Con todo, el camino va ser largo y algo tortuoso, defectos por los que deseo disculparme de antemano. En mi propia defensa puedo alegar que, aunque pienso que el resurgimiento del programa que propone la psicología de las facultades ha sido de enorme utilidad a la hora de ampliar el abanico de alternativas de estudio a disposición de los psicólogos cognitivos, y aunque estimo que es muy probable que la tesis de la modularidad demuestre ser verdadera en alguna de sus versiones, el ambiente que ha rodeado las discusiones más recientes sobre el tema ha sido más bien confuso, habiéndose defendido a un tiempo postulados conceptualmen- diversos y no igualmente plausibles, según espero demostrar. Por otra parte, aún queda mucho terreno por explorar. El proponer un inventario de facultades psicológicas equivale a postular una teoría de la estructura de la mente. Todos estos temas tienen una enorme importancia y requieren ser tratados en profundidad.

PRIMERA PARTE

CUATRO EXPLICACIONES DE LA ESTRUCTURA MENTAL

La conducta se encuentra organizada, aunque su organización es un fenómeno derivado; la estructura de la conducta guarda la misma relación con la estructura de la mente que la de un efecto con su causa. En esto se resume la doctrina mentalista ortodoxa, que es la que vamos a asumir a lo largo de la exposición que ahora se inicia: las explicaciones psicológicas ortodoxas dan cuenta de la organización de la conducta apelando a unos principios que, según ellas, explican la estructura de la mente.

Pero ¿en qué consiste dicha estructura? Es cierto que ésta no es precisamente una pregunta muy clara, pero no por ello es menos fructífera. En esta sección me propongo considerar la psicología de las facultades como una de las respuestas plausibles que se pueden ofrecer a esta pregunta. (En rigor, se trata, como en seguida podrá comprobarse, de *dos* tipos de respuesta.) El objeto fundamental de esta primera parte es bosquejar la naturaleza de la razón teórica de la doctrina de las facultades a base de contrastarla con diversas explicaciones alternativas de la mente. El modo de desentrañar estas opciones se aparta en ciertos aspectos del estilo que considero normal, aunque tal vez resulte esclarecedor en este caso apartarse de la norma. Con todo, quisiera aclarar desde el comienzo que las posturas que voy a revisar no deben considerarse mutuamente excluyentes. Por el contrario, el punto de vista que en último térmi-

no defenderé será, en algunos aspectos, descaradamente ecléctico.

1.1. El neocartesianismo: la estructura de la mente entendida como estructura del conocimiento

Como casi todo el mundo sabe, la doctrina de DESCARTES de las ideas innatas se halla nuevamente de actualidad y, sobre todo bajo la tutela de CHOMSKY, se la interpreta de manera explícita como una teoría relativa al modo en que la mente se halla inicial, intrínseca y genéticamente estructurada en facultades u "órganos" psicológicos. A mi modo de ver, este resurgimiento del cartesianismo es un bien indiscutible. No obstante, considero que es necesario distinguir la psicología de las facultades de corte neocartesiano de otras versiones bastante diferentes de la misma doctrina con las que suele confundirse y de cuya retórica ha tendido a apropiarse. En realidad, la mayor parte de este trabajo se ocupa de defender un concepto de facultad psicológica algo distinto del constructo chomskyano de "órgano mental" y que seguramente el propio DESCARTES habría desaprobado. La exposición que sigue tiene por objeto contrastar algunas de las corrientes a que he hecho alusión.

En resumidas cuentas, el postulado fundamental del neocartesianismo es que "la estructura (psicológica) intrínseca es rica... y diversa" (CHOMSKY, 1980, p. 3). Esta opinión se halla en contraste con todas las formas de empirismo, las cuales "asumen que el desarrollo es uniforme a través de todos los dominios (cognitivos) y que las propiedades intrínsecas del estado inicial (de la mente) son homogéneas e indiferenciadas, asunción que comparten un amplio espectro de autores desde SKINNER hasta PIAGET (quienes, por lo demás, difieren en muchas otras cosas)" (*ibíd.*). Las cuestiones relativas al innatismo aparecerán una y otra vez, de uno u otro modo, a lo largo de esta obra. Pero por el momento prefiero dejarlas de lado para intentar descubrir qué concepto de estructura mental subyace a este estilo neocartesiano de construir teorías psicológicas.

CHOMSKY es muy aficionado a hablar de las estructuras mentales en términos de analogía anatómica con el corazón, las extremidades, las alas y otros miembros u órganos. "Una manera provechosa de reflexionar sobre la facultad del lenguaje, la facultad de los números y otras facultades análogas sería

considerarlas como 'órganos mentales' semejantes al corazón, al sistema visual o al sistema de coordinación y planificación motoras. Da la impresión de que no hay una línea clara de demarcación entre los órganos físicos, los sistemas perceptivo y motor y las facultades cognitivas en los aspectos referidos" (*ibíd.*). Hay, por supuesto, una justificación a esta analogía, basada en el argumento (enteramente plausible, desde mi punto de vista) de que el desarrollo ontogenético, tanto en lo referente a las facultades mentales como a los órganos corporales, debe entenderse como el despliegue de un "proceso determinado de manera intrínseca". Concretamente, "... todos damos por sentado que el organismo no aprende a desarrollar brazos o a alcanzar la pubertad... Al examinar la mente y sus productos, la situación no es cualitativamente distinta de lo que ocurre en el caso del cuerpo" (*ibíd.*, pp. 2-3). Sin embargo, aunque el argumento de CHOMSKY está bien planteado, su terminología es equívoca en ciertos aspectos; hay importantes distinciones que resultan oscurecidas por un uso del término "estructura" aplicado de manera indiscriminada a los órganos corporales y a las facultades psicológicas en su acepción neocartesiana. Tanto es así, que sólo cuando se pone énfasis en estas distinciones es cuando se empieza a ver con claridad en qué consiste realmente la explicación neocartesiana de la estructura mental.

Al examinar el problema con detalle, resulta que lo que CHOMSKY considera innato es principalmente un determinado *corpus de información:* el niño "nace sabiendo", por así decir, ciertos hechos acerca de las constricciones universales sobre las posibles lenguas humanas. Lo que explica la asimilación definitiva de las capacidades lingüísticas maduras es la integración de estos conocimientos innatos con un *corpus* de "datos lingüísticos primarios" (p. ej., con las observaciones que el niño registra de las expresiones verbales producidas por los adultos pertenecientes a su misma comunidad lingüística).

Lo más importante desde la perspectiva neocartesiana no es tal vez que lo innato haya de ser, en términos rigurosos, *conocimiento* Al fin y al cabo el conocimiento es —al menos según dicen muchos filósofos— entre otras cosas un concepto normativo que está muy relacionado con la satisfacción de ciertas normas de justificación. El propio CHOMSKY parece dispuesto a abandonar el postulado de que los principios lingüísticos universales se *conocen* de manera innata en beneficio de

otro postulado basado en un neologismo (y por eso mismo purificado) según el cual tales principios se "cognoscen" *(cognize)** de forma innata (véase sobre todo *op. cit.,* pág. 9). Lo que *sí* es, en cambio, importante desde la perspectiva neocartesiana es que lo que se halla representado de forma innata constituye un objeto genuino de las actitudes proposicionales; lo que es innato tiene que ser algo que pueda constituir el valor de una variable proposicional en esquemas tales como "x sabe (/cree, /cognosce) que P".

Veamos por qué razón es importante. Como he señalado antes, el destino de la (supuesta) información innata es interactuar con los datos lingüísticos primarios del niño, y a esta interacción se la considera *computacional.* Ahora bien, el concepto de computación se halla intrínsecamente relacionado con conceptos semánticos como la implicación, la confirmación y la consecuencia lógica. En concreto, una computación es una transformación de representaciones que respeta estos tipos de relaciones semánticas (véase FODOR, 1975; HAUGELAND, 1981). No obstante, tales relaciones semánticas sólo se verifican, por definición, entre aquellas categorías de objetos a las que puede adscribirse contenido proposicional, es decir, entre aquellas categorías de objetos de los que puede decirse *"significa que p".* La idea de que lo innato tiene contenido proposicional es, por tanto, parte de una determinada forma de concebir la ontogénesis de las capacidades mentales, a saber, aquella que considera que en el desarrollo cognitivo lo que viene dado de forma endógena se despliega de modo computacional.

Así pues, la explicación chomskyana a la cuestión del aprendizaje lingüístico es la relación de cómo la dotación innata y la experiencia perceptiva interactúan *en virtud de sus respectivos contenidos:* se sostiene que el niño utiliza sus datos lingüísticos primarios bien para seleccionar una de las posibles gramáticas que le proporciona una "Teoría Lingüística General" representada de manera innata (CHOMSKY, 1965), o bien

*El verbo "cognoscer" *(cognize)* fue acuñado por CHOMSKY (1980, pág. 70 y ss.), quien lo definió como "conocer algo de forma tácita o implícita... La 'cognición' (*cognizing*) posee la misma estructura y carácter que el conocimiento (*knowledge*), aunque puede ser, y de hecho es en los casos más significativos, inaccesible a la conciencia" (*op. cit.,* pág. 70). Más adelante dice CHOMSKY: "Es necesario pasar del concepto de 'conocer' al de 'cognoscer' si queremos rescatar la acepción más coherente y significativa del concepto de conocimiento de su uso corriente" (*op. cit.,* págs. 97-98). *(N. del T.)*

para "calibrar" esquemas endógenos de reglas adjudicando valores a los parámetros que la dotación innata deja sin especificar (CHOMSKY, 1982). Estas consideraciones tienen perfecto sentido en tanto en cuanto se mantenga que lo innato *tiene* contenido proposicional, esto es, que es expresión de universales lingüísticos o de esquemas de reglas o de cualquier otra cosa. Pero carece de todo sentido si se sostiene lo contrario.

Visto desde esta perspectiva, lo que resulta más sorprendente son tal vez las *diferencias* entre las "estructuras" endógenas psicológica y anatómica. Es posible que tanto el desarrollo de los brazos como el desarrollo de la anáfora exijan, cada uno por su parte, la actualización de una dotación genética específica. También es posible que lo innato pueda, en cada caso, describirse en términos de "información" en el escasamente interesante sentido estadístico que implica sólo ausencia de azar. Sin embargo, no hay motivo alguno que haga suponer que el desarrollo de los brazos exige el acceso a unos contenidos proposicionales determinados de forma innata. El hecho de tener brazos no requiere "cognoscer" algo en particular, ya sea de modo innato o de otro modo. En contraste con ello, la fuerza del argumento de CHOMSKY es precisamente la necesidad de que las proposiciones acerca de la anáfora (entre otras) sean cognoscidas de modo innato. Este postulado es imprescindible, puesto que son precisamente estos contenidos proposicionales los que presentan el máximo interés teórico en la concepción chomskyana del desarrollo del lenguaje.

A mi entender, el estilo neocartesiano en psicología se caracteriza esencialmente por asumir que la estructura mental debe explicarse sobre todo en función de los contenidos proposicionales de los estados mentales. En este particular, no hay duda de que el nuevo cartesianismo lleva la impronta del sesgo fundamentalmente epistemológico del propio DESCARTES. A fin de cuentas, DESCARTES estaba interesado principalmente en determinar qué clase de cosas podemos conocer y con qué grado de certidumbre. En su epistemología, el principal *explicandum* es la capacidad del ser humano de reconocer ciertas verdades (de la geometría, la teología, la metafísica o cualquier otra disciplina); y la forma prototípica de explicación consiste en exhibir estas verdades como algo idéntico a, o deducible de, proposiciones dadas de manera innata y evidentes por sí mismas. No es, pues, de extrañar que partiendo de una preocupación dominante por la explicación del conocimiento proposi-

cional se llegue a una concepción de la estructura mental basada casi exclusivamente en la organización de los contenidos proposicionales.

Aunque acabo de declarar que esta estrategia es prototípicamente cartesiana, ya la encontramos desarrollada mucho antes en el *Menón* de PLATON, donde la capacidad del pequeño esclavo para responder a las preguntas de geometría que le formula SOCRATES se explica apelando a ciertas "opiniones" que siempre "formaron parte de él".

SOCRATES: ¿Qué opinas de esto, Menón? ¿Ha expresado él una sola opinión que no haya deducido por sí mismo?
MENON: Ninguna; lo ha sacado todo de su propio haber.
SOC.: Y no obstante, no sabía, como hemos reconocido poco antes.
MEN.: Es verdad.
SOC.: Hay que admitir, por tanto, que estas opiniones se encontraban ya en él, ¿no es verdad?
MEN.: Sí*.

El innatismo de DESCARTES y PLATON, al igual que el de CHOMSKY, es tan llamativo que con frecuencia se pasa por alto una cuestión más profunda común a todos ellos, a saber, la idea de que ciertas capacidades cognitivas del sujeto deberían explicarse en función de relaciones de consecuencia (p. ej., relaciones deductivas) que se verifican entre las proposiciones que el sujeto conoce (cree, cognosce o comoquiera que se le llame). Si yo le pregunto "¿cuántas son 2 más 17?", y a usted, lector, se le dan bien las cuentas, me responderá "19". Su *conducta* se halla estructurada en la forma correcta; ¿qué clase de estructura *mental* tendría que postular el psicólogo a la hora de explicar esa conducta? Según el cartesiano, la explicación debe apuntar, entre otras cosas, a la estructura *deductiva* de la teoría de los números. Usted conoce cosas sobre los números de las que se deduce que 2 más 17 es igual a 19, y usted utiliza el conocimiento que posee —tal vez haciendo literalmente estas deducciones— cada vez que tiene que responder a esa pregunta. De forma similar, según la teoría lingüística generativa, nuestra capacidad para detectar ambigüedades sintácticas, distinguir frases bien conformadas de otras gramaticalmente incorrectas, responder de forma selectiva al sintagma nominal topicalizado

*Edición española de las Obras Completas de Platón, Madrid, Aguilar, 1966-1969. *(N. del T.)*

y hacer otras cosas por el estilo, debe explicarse en función de *lo que se deduce de la gramática* que hemos aprendido al adquirir nuestra lengua. En resumen, las capacidades lingüísticas explican la conducta verbal y a su vez son explicadas en función del *contenido de nuestras creencias.* Según esta concepción, somos capaces de detectar la ambigüedad de "Los hombres y las mujeres jóvenes comen mucho"* debido a que 1) hemos aprendido la gramática del castellano y 2) de lo que hemos aprendido se sigue —por deducción— que "los hombres y las mujeres jóvenes comen mucho" puede ser objeto de dos interpretaciones igualmente correctas.

Volviendo nuevamente a las cuestiones ontogenéticas, cuando CHOMSKY dice que hay un "órgano del lenguaje" determinado genéticamente, lo que quiere destacar es que hay verdades (acerca de la estructura de las posibles lenguas maternas) que los seres humanos aprehenden de manera innata. Cuando dice que la mente del niño se halla "intrínsecamente estructurada", lo que quiere destacar es que hay unos contenidos proposicionales determinados de modo innato. Cuando dice que la teoría de la adquisición del lenguaje es la descripción de cómo madura la facultad del lenguaje, lo que quiere destacar es que la ontogénesis de las capacidades lingüísticas es el despliegue de las consecuencias deductivas de las creencias innatas en interacción con un *corpus* de datos perceptivos. Moraleja: CHOMSKY es un auténtico cartesiano por razones más profundas que su adhesión al innatismo; el paradigma que explica la estructura mental, en la reflexión teórica de CHOMSKY tanto como en la de DESCARTES, es la estructura implicativa de sistemas de proposiciones semánticamente relacionadas.

Hay aspectos de la organización mental en los que la versión chomskyana del cartesianismo resulta, a mi entender, especialmente convincente. Pero, por esa misma razón, es importante hacer hincapié en que hay otras clases de fenómenos que un teórico puede tener en mente al hablar de estructuras psicológicas endógenas. Considérese, por ejemplo, la memoria. A la hora de postular facultades determinadas de modo innato, la

*El ejemplo que propone el autor ("They are flying planes") no presenta, al traducirlo al castellano, la clase de ambigüedad estructural que el caso requería. Esta oración presenta las dos siguientes lecturas en castellano: 1) Son aviones que vuelan; y 2) (Ellos) están pilotando aviones. Por esta razón, tomamos un ejemplo representativo de ambigüedad en castellano. *(N. del T.)*

memoria es, sin lugar a dudas, un candidato plausible. Sin embargo, *la memoria no es una facultad en el sentido neocartesiano del término.* El tener memoria no depende de la posesión de un conjunto u otro de creencias, y si la memoria es una capacidad innata, ello no se debe a que existe cierto grupo de proposiciones que los organismos cognoscen de nacimiento. En suma, no existe ni la más remota tentación de identificar la estructura de la memoria con la estructura inferencial de un *corpus* de proposiciones. La memoria es, cabe suponer, cierta clase de *mecanismo* análogo a una mano, al hígado o al corazón. Al menos desde un punto de vista material, la memoria parece en verdad una especie de *órgano* mental en aspectos en los que la supuesta facultad del lenguaje, incluso adoptando ese punto de vista, no lo parece en absoluto.

La diferencia entre estas dos concepciones de facultad psicológica será fundamental en buena parte de lo que queda por exponer; quizá un ejemplo ayude a aclarar esta distinción. Supóngase que se considera verdadero el postulado que George MILLER expone en su famoso artículo sobre el "número mágico siete" (MILLER, 1956). A grandes rasgos, este postulado establece que existe un límite básicamente constante en el número de elementos poco familiares e inconexos que pueden manejarse en una tarea de recuerdo inmediato. (Así, si le pido a alguien que repita una serie de sílabas sin sentido, la lista más larga que será capaz de recordar constará de alrededor de siete elementos, aproximadamente.) El tratamiento que un neocartesiano dispensaría a este fenómeno podría describirse en los siguientes términos: existe cierta proposición representada en la mente que todos aceptamos tácitamente, a saber, que ante una lista compuesta de *n* elementos que tenemos que aprender nos limitaremos a retener los siete primeros, olvidando los restantes. (Tal vez este principio no sólo se cognosce y se cumple, sino que también se halla especificado de manera endógena; para el propósito de esta exposición, esta cuestión carece de importancia.)

Según decía anteriormente, no es descabellado suponer que el neocartesiano plantee su argumento en los términos apuntados, aunque dudo mucho que haya algún neocartesiano capaz de tomárselo en serio, y estoy convencido de que nadie más lo haría. El tipo de tratamiento que los datos de MILLER están pidiendo a gritos consistiría en postular no una regla que se cognosce de forma innata, sino más bien un mecanismo psico-

lógico —un pedazo de "soporte físico", podría decirse— cuya estructura impusiera de algún modo limitaciones sobre sus propias capacidades. Dicho de la forma más espectacular posible: es como si dentro de la cabeza tuviéramos una caja y cuando intentarámos meter en ella más de siete cosas, algunas empezaran a salirse.

No creo necesario aclarar que no estoy de acuerdo con esta concepción; es más, ni siquiera comparto la idea de MILLER acerca de una memoria a corto plazo de elementos limitados. Mi propósito es hacer hincapié en la distinción entre dos concepciones bien diferentes de cómo pueden ser las estructuras mentales —ya sean endógenas o de otra índole—; una de ellas gira alrededor de la noción de contenido proposicional y la otra en torno a la noción de mecanismo psicológico. La primera concepción de la estructura mental es típicamente neocartesiana; la segunda, en cambio, no lo es.

Ya señalé al comienzo que las diversas concepciones de facultad psicológica que iban a ser objeto de revisión no son por necesidad mutuamente excluyentes. Cualquier neocartesiano podría, y en mi opinión *debería,* suscribir la idea de que aquello de lo que un psicólogo de las facultades debe ocuparse no se agota en los órganos-mentales-entendidos-como-estructuras-proposicionales, sino que abarca también, en buena parte, el postulado sobre la existencia de mecanismos mentales. De hecho, no es fácil imaginar con qué argumento podría rechazarse esta propuesta. El responder "19" a la pregunta de "cuántos son 7 + 12" debe, sin duda alguna, explicarse, al menos en parte, en función de lo que conocemos acerca de los números. Pero tiene que haber algo más, ya que, a fin de cuentas, el conocimiento no se hace presente en la conducta exclusivamente en virtud de su contenido proposicional. Parece evidente que hacen falta unos mecanismos para poner en acción lo que conocemos; estos mecanismos operan con el fin de adecuar la organización de la conducta a las estructuras proposicionales que son "cognoscidas". Este es el problema de la "actuación", según uno de los usos que CHOMSKY confiere a este término. Los mecanismos de la actuación son para CHOMSKY lo mismo que la glándula pineal debió ser para DESCARTES: se les invoca para responder a la pregunta de "cómo se consigue que la estructura de la conducta sea reflejo de las estructuras proposicionales que el ser humano cognosce".

No obstante, hay otra pregunta previa más sutil pero igual-

mente acuciante para el cartesiano, a la que DESCARTES probablemente no tuvo que enfrentarse, que dice así: "¿cómo llega la estructura del *pensamiento* a ser reflejo de la estructura proposicional?". Según la explicación cartesiana, uno puede hallar que 7 más 12 es igual a 19 porque tiene ideas acerca de los números de las cuales se sigue que 7 más 12 es igual a 19. Sin embargo, está claro que esta explicación es un entimema.* Enunciada en toda su extensión, vendría a decir lo siguiente: "Podemos llegar a saber... porque lo deducimos a partir de lo que sabemos sobre los números *y disponemos de medios para llegar a saber* (parte de) *lo que se deduce de lo que sabemos acerca de los números*".

En resumen, aun asumiendo la concepción cartesiana sobre las proposiciones que se cognoscen de manera endógena, seguimos precisando respuestas a interrogantes como el siguiente: "Suponiendo que esto y aquello inplique lo de más allá, ¿en virtud de qué mecanismo psicológico es el organismo capaz de inferir cogniciones de lo de más allá a partir de cogniciones de esto y aquello?" Para responder a un interrogante de esta naturaleza puede muy bien apelarse a las facultades psicológicas, como las que median, por ejemplo, en la representación, la retención, la recuperación y la elaboración inferencial de las proposiciones cognoscidas. Estas facultades —que evidentemente *no son* órganos mentales según la concepción neocartesiana de la expresión— pueden asimismo ser consideradas estructuras mentales genuinas y venir determinadas de modo innato (siendo preciso explicar, en caso contrario, cómo se desarrolla su ontogénesis, de la misma forma que se desarrolla la ontogénesis del conocimiento proposicional). Una vez más, el problema radica en que esta clase de estructuras mentales no consiste en representaciones internas de proposiciones, con lo que el postulado del carácter innato de tales estructuras no constituiría una teoría de las *creencias* innatas. La apropiación que el neocartesianismo ha hecho de términos como los de "facultad", "órgano" y "mecanismo" mentales para expresar lo que de hecho es una postura innatista en torno a las actitudes proposicionales tiende a difuminar esta diferencia; sin embargo, es esencial mantenerse alerta ante ella si se quiere tener

*Silogismo abreviado que, por sobreentenderse una de las premisas, sólo consta de dos proposiciones. *(N. del R.)*

conocimiento de la gama de alternativas existentes para construir teorías en el ámbito de la ciencia cognitiva.[1]*

1.2. La estructura mental como arquitectura funcional: facultades horizontales

Vamos a examinar ahora una concepción diferente de la estructura mental, según la cual una facultad psicológica es, por excelencia, un tipo de mecanismo. Los neocartesianos distinguen cada facultad de las demás en virtud de los contenidos proposicionales que le son propios (de suerte que el supuesto órgano del lenguaje se identifica como tal en virtud de la información que contiene acerca de los universales lingüísticos). Por el contrario, la concepción que voy a examinar ahora considera que lo que distingue a cada facultad son *los efectos peculiares que origina,* lo que equivale a decir que las facultades se distinguen entre sí funcionalmente. Si existe una facultad del lenguaje en este sentido, deberá definirse como aquella parte de los mecanismos (presumiblemente neurológicos) que interviene en la asimilación y el empleo de las capacidades verbales.

Una manera de apreciar esta distinción entre las "facultades como sistemas de creencias" y las "facultades como mecanismos psicológicos" es tener presente que incluso teóricos que son llamativamente empiristas frente a la anterior concepción pueden, no obstante, llegar a ser (siquiera calladamente) innatistas con respecto a esta última. Esta era, de hecho, la postura de John LOCKE, al decir de algunas autoridades en la materia.

> ... LOCKE consideraba que la existencia de facultades naturales como la percepción, el entendimiento y la memoria, y capacidades mentales innatas como las de la abstracción, la comparación y el discernimiento era demasiado evidente para ser digna de mención explícita en su *Ensayo.* La metáfora del papel en blanco tiene por objeto indicar que el conocimiento (y, por consiguiente, la mente) está originalmente vacío de *objetos* de pensamiento como las ideas; sin embargo, posee el aparato necesario para adquirirlas mediante la experiencia y para luego derivar conocimientos a base de comparar y contrastar unas con otras[2] (HARRIS, 1977).

*Todas las notas de autor se hallan en la pág. 178 y sgs.

Así pues, el psicólogo (no cartesiano) de las facultades está interesado *per se* en el análisis de la mente en mecanismos componentes en interacción.[3] De todas formas, la historia de esta variante de la psicología de las facultades presenta dos posibles versiones de una misma doctrina, según sea el eje por el cual se seccione la mente. Según la versión más conocida —que habré de denominar psicología de las facultades "horizontales"— los procesos cognitivos exhiben una interacción de facultades como por ejemplo la memoria, la imaginación, la atención, la sensibilidad, la percepción y demás; y el carácter de cada uno de esos procesos viene determinado por la mezcla particular de facultades que incorpore. No obstante, la naturaleza de la condición mental es más o menos *in*dependiente de su contenido; se supone que las facultades no varían en función del contenido de pensamiento de que se ocupan.[4]

Por ejemplo, las explicaciones tradicionales de la mente solían reconocer la existencia de una facultad de *juicio,* cuya función característica se suponía que era el reconocimiento de afinidades y diferencias entre los contenidos mentales (o empleando la terminología entonces al uso, entre las Ideas). Una refinada capacidad de juicio es aquella que puede distinguir incluso entre Ideas muy similares (al estilo de como John AUSTIN distinguía entre un simple accidente y un flagrante descuido). El juicio encontró terreno abonado en (p. ej.) el reconicimiento perceptivo, en el que supuestamente la categorización de los datos que llegan en un momento dado a los sentidos exige la comparación de estos datos con información procedente de la memoria; de todos modos, los detalles no hacen ahora al caso.

Ahora bien, esta facultad de juicio puede ejercitarse en relación con materias estéticas, jurídicas, científicas, prácticas o morales, no siendo esta lista en modo alguno exhaustiva. Lo importante es que, según el tratamiento horizontal de la estructura mental, *se trata en todas las ocasiones de la misma facultad de juicio.* Por consiguiente, la discriminación de las afinidades y diferencias entre ideas estéticas se realiza justamente mediante el mecanismo psicológico que sirve para distinguir, pongamos por caso, el peso de la masa o los agravios de las ofensas. Según este punto de vista, pues, el juicio estético es simplemente la aplicación de la facultad de juicio al proceso de establecer distinciones estéticas. De ahí se sigue que no existe una facultad-de-juicio-estético como tal. *A fortiori*, tampoco hay una facultad estética.

Considérese de nuevo la memoria. Un tema recurrente en la literatura tradicional es el tratamiento de la memoria como un *lugar* donde se almacenan las creencias. PLATON afirma en un pasaje del *Teéteto* que la memoria es como una jaula de pájaros; no hay más que alargar la mano y sacar el recuerdo que se precise:

> SOCRATES: preparamos ahora en cada alma un palomar que contenga pájaros de todas clases, unos en grupos perfectamente diferenciados, otros en pequeños grupos y aún una tercera clase de pájaros aislados, que vuelen a su antojo a través de todos los demás.
> TEETETO: Demos la cosa por hecha. Pero ¿qué sucederá entonces?
> SOC.: Tratándose de niños, preciso será decir que este receptáculo se encuentra vacío y que en lugar de pájaros habrá que alojar ciencias. La ciencia que, una vez adquirida, es encerrada en este recinto, parece que uno mismo la ha aprendido, o, al menos, que ha descubierto el objeto del que ella es ciencia. En esto precisamente consiste el "saber".
> TEET.: No lo dudo.
> SOC.: Ahora habría que considerar a cuál de estas ciencias agradaría la caza, esa acción de tomar y detentar, y de soltar la presa de nuevo.*

Este tipo de analogía "arquitectónica" es bastante representativa de las psicologías de las facultades en general. La mente posee una estructura intrínseca y los contenidos mentales ocupan posiciones momentáneas con respecto a este contexto permanente; *en* la mente ocurren cosas y lo que puede acontecer en ella se encuentra constreñido por el modo peculiar de configuración que la caracteriza.[5]

No obstante, lo que convierte la concepción platónica de la memoria en una versión de la psicología de las facultades *horizontales* es su opinión acerca de cómo se mantienen los pájaros dentro de la jaula. El aspecto crucial es que todos los recuerdos se encuentran en el mismo lugar. Si, en cambio, se supone, como hacen numerosas teorías modernas, que existen *varios* sistemas de memoria, todos ellos facultades horizontales, entonces es presumible que cada recuerdo pueda pasar a través de cada uno de esos sistemas. En términos más precisos, el lugar en que se halla un determinado recuerdo en un instante dado dependerá, tal vez, del tiempo transcurrido o de la cantidad de ensayos habidos. De lo que, en cambio, *no* depende es del *contenido* del recuerdo. Por ejemplo, no puede haber, por

*Platón *(op. cit.). (N. del T.)*

definición, una facultad horizontal especializada en recordar "acontecimientos" frente al recuerdo de "proposiciones", o en recordar caras frente a melodías. Por definición, tales facultades de contenidos específicos no podrán ser horizontales.

Como indiqué anteriormente, otras formas más evolucionadas de psicología de las facultades que la de PLATON tienen, al menos en primera instancia, una concepción más funcional que literalmente espacial de la arquitectura mental. Según esta concepción, un sistema de memoria se distingue en virtud de las operaciones que le son características, quedando abierta la cuestión de si existen áreas diferenciadas del cerebro especializadas en las diversas funciones que el sistema lleva a cabo. Sin embargo, la idea de facultad horizontal ha sobrevivido al abandono de los principios distintivos espaciales en favor de otros de carácter funcional. En lugar de hablarse de la *posición* de un contenido mental en un momento *m,* se hace referencia al conjunto de procesos mentales que tienen acceso a ese contenido en *m* —o sea, al conjunto de procesos cuyo dominio en el momento *m* es dicho contenido. Así pues, un contenido que se halla "en" la memoria a corto plazo (pero no en la memoria a largo plazo) a las 2:35 de la mañana del día 5 es aquel al que los procesos de memoria a corto plazo (pero no los de memoria a largo plazo) tienen acceso en esa fecha y ahora. Una facultad horizontal en el sentido estricto, identificada por criterios funcionales, es aquella a la que *todo* contenido mental puede ser accesible en uno u otro momento. Probablemente nadie cree que existan facultades horizontales en un sentido tan fuerte, aunque esta idealización sirve para establecer un punto de referencia sumamente útil.

Por el momento, esto es todo lo que me proponía decir acerca de las facultades horizontales. La naturaleza de este constructo irá desvelándose al ponerlo en contraste con otras opciones teóricas alternativas. Por lo que respecta a la presente exposición, una facultad horizontal puede definirse como un sistema cognitivo funcionalmente distinguible cuyas operaciones se extienden a través de dominios cognitivos diferentes. Asumiré sin reservas que los procesos mentales son computacionales en tanto en cuanto son cognitivos, toda vez que la función característica de los mecanismos cognitivos es la transformación de representaciones mentales (véase FODOR, 1975). De ahí que cada facultad cognitiva diferenciada deba dar origen a un patrón característico de esta clase de transformaciones.

También asumiré que es perfectamente razonable establecer dominios de contenidos de manera independiente a la delimitación de facultades cognitivas, ya que de lo contrario no podría plantearse la cuestión de si el funcionamiento de tales facultades se extiende a través de distintos dominios de contenidos. Considero que esta última asunción no es descabellada. Si, por ejemplo, existe un mecanismo psicológico encargado a la vez de identificar flores silvestres y de calcular el saldo de la cuenta bancaria, habrá, a primera vista, motivos para considerar que ese mecanismo es horizontal.

1.3. La estructura mental como arquitectura funcional: facultades verticales

La psicología de las facultades horizontales ha existido desde siempre. Según parece, es la teoría de la mente inspirada en el sentido común. Por el contrario, la tradición "vertical" en la psicología de las facultades arranca de una raíz histórica localizada. Se remonta a la obra de Franz Joseph GALL (1758-1828), fundador de la frenología e investigador que ha sufrido, injustamente, de muy mala reputación.

Según GALL, el censo tradicional de las facultades mentales horizontales es en gran parte una ficción. En concreto, no existen cosas tales como el juicio, la atención, la volición o la memoria. En suma, no hay en absoluto facultades horizontales. GALL propone a cambio un conjunto de entidades que describe de modo diverso como propensiones, disposiciones, cualidades, aptitudes y capacidades fundamentales; la aptitud para la música constituye un buen ejemplo. (Es preciso hacer hincapié en que el propio GALL *no* utiliza la expresión "facultades verticales". Yo mismo la he acuñado con el fin de proponer una determinada lectura de los textos de este autor, quien se muestra de acuerdo con las teorías tradicionales de las facultades mentales en la idea de que la mente está estructurada en subsistemas funcionalmente distinguibles, pero se opone a ellas en la manera de trazar las divisiones entre estos sistemas.)

Desde el punto de vista del psicólogo cognitivo moderno, las aptitudes tal y como las entiende GALL deben ser lo más parecido a un cajón de sastre. *Cualquier* persona podría sostener este mismo punto de vista, habida cuenta de que GALL aplica el término aptitudes de forma indiscriminada a las *competen-*

cias y a las *tendencias*. La aptitud de cometer asesinatos (por citar otro de los ejemplos de GALL) es más una propensión que un talento; servimos para cometer asesinatos siempre que tengamos una inclinación a matar, por muy torpes que seamos a la hora de ejecutar los crímenes. Compárese con esto la aptitud para la música que se posee únicamente cuando existe una *habilidad* musical y no sólo cuando se tienen inclinaciones musicales. Este ligero confusionismo que caracteriza al concepto de aptitud puede haber llevado a GALL a pensar erróneamente que sus facultades verticales presentan más afinidades de las reales. En definitiva, el censo de facultades verticales que GALL propone no tiene en cuenta la distinción entre cognición y volición que la mayoría de los téoricos actuales consideran indispensable.

De todos modos, en el caso de lo que GALL denomina en ocasiones capacidades "intelectuales", resulta útil identificar aptitud con competencia en un determinado dominio cognitivo. En este caso, las aptitudes intelectuales (a diferencia, nótese bien, de las facultades horizontales) se distinguen en función de sus contenidos. Es fundamental comprender que cuando GALL insiste en la especificidad de los dominios, no se limita a subrayar en un sentido conceptual que si, por ejemplo, la música es una materia diferente de las matemáticas, entonces la aptitud musical es consiguientemente distinta de la aptitud matemática. GALL también sostiene que los mecanismos psicológicos al servicio de una de estas capacidades son de hecho diferentes de aquellos que están al servicio de la otra. Esta afirmación es, para mí, el núcleo central de la teoría de GALL.

Algunas de las analogías preferidas que GALL aplica a las aptitudes son de carácter etológico. Según él, la construcción de nidos y el canto de las aves no deben considerarse como aplicaciones de una capacidad intelectual general a la consecución de fines concretos; por tanto, sería incorrecto postular una facultad horizontal de tipo intelectual de las aves, de la que la competencia en el canto y en la construcción de nidos constituyeran manifestaciones particulares. Lo mismo ocurre en el hombre: "Existen tantas clases diferentes de intelecto como cualidades diferenciadas... Un individuo puede poseer una inteligencia considerable en relación con una capacidad fundamental y a la vez una inteligencia muy escasa con respecto a todas las demás... Tan inadmisible es una facultad especial del intelecto o del entendimiento como una facultad especial del

instinto" (pág. 240) (todas las citas de GALL han sido tomadas de HOLLANDER, 1920). Por consiguiente, el intelecto como tal no puede ser neurológicamente localizable, en la misma medida en que el instinto como tal no descansa sobre un mecanismo cerebral específico.

El argumento de GALL es exactamente análogo al que podría aducirse para negar la existencia de la *agudeza.* No cabe duda de que hay una agudeza visual, una auditiva y tal vez una gustativa, e incluso una intelectual. También podría agregarse que un determinado individuo puede poseer una considerable agudeza en relación con una capacidad fundamental y una escasa agudeza con respecto a todas las demás. Sin embargo, dado que la agudeza visual, auditiva, gustativa e intelectual son, de seguro, únicamente parámetros de la visión, la audición, el gusto y el intelecto, respectivamente, no podrá existir algo como *la facultad de la agudeza;* semejante postulado constituiría una forma equivocada de encarar estos fenómenos. La agudeza es, por utilizar un término a la moda, sincategoremática,* como también lo es el intelecto, según GALL.

Por otra parte, lo que es verdadero sobre el intelecto y la agudeza también lo será sobre la memoria, el juicio, la volición, la atención y el resto de facultades horizontales. Según la explicación de GALL, estas facultades, individualmente y en conjunto, son la progenie ficticia de una concreción mal aplicada. "La percepción y la memoria son solamente atributos comunes a las cualidades psicológicas fundamentales, pero no son facultades en sí mismas y, consecuentemente, no disponen de centros propios en el cerebro" (pág. 240). En este aspecto, las facultades horizontales, de las que GALL reniega, se ponen explícitamente en contraste con las facultades verticales, con las que este autor se muestra conforme; estas últimas se hallan en correspondencia con mecanismos cerebrales específicos, que, según GALL, habrán de ser localizados tarde o temprano:

*Es decir, carece de sentido propio o de objeto significado. En algunos opúsculos lógicos de autores medievales, se distingue entre los categoremas, términos categoremáticos o predicados, esto es, vocablos que tienen sentido propio o un objeto significado (p. ej., "Pedro", "romano") y los sincategoremas, términos sincategoremáticos o copredicados. (J. Ferrater Mora, *Diccionario de Filosofía*, 4ª ed., Madrid, Alianza, 1982.) *(N. del T.).*

> Tomemos el caso del músico. De un individuo cualquiera no podrá decirse que es músico si no *percibe* la relación entre los tonos, si carece de *memoria* musical, si es incapaz de emitir juicios sobre melodía y armonía... Así pues, la atención, la percepción, la memoria, el juicio y la imaginación no son más que diferentes modos de acción de cada una de las capacidades fundamentales. Cuando la capacidad fundamental de la mente posee suficiente vigor, estos atributos se hallarán en plenitud; cuando su desarrollo sea débil, se producirá un debilitamiento de la atención, la percepción y la memoria, el juicio será defectuoso y la imaginación inexistente... Es preciso descubrir las capacidades fundamentales de la mente, ya que sólo ellas pueden disponer de órganos independientes en el cerebro (pág. 238).

No es extraño que, dado el énfasis que GALL pone en la especificidad de los mecanismos neurales que se hallan al servicio de las facultades verticales, infiera, a partir de esta especificidad neural, la existencia de lo que podría denominarse determinación genética:

> La influencia de la educación, la instrucción, el ejemplo y las circunstancias del ambiente actúa sobre todo cuando las disposiciones innatas no son ni demasiado débiles ni demasiado fuertes... Las impresiones recibidas de fuentes externas a través de los sentidos no son el origen de nuestras aptitudes, talentos, sentimientos, instintos y propensiones... Las propensiones e instintos, las aptitudes y talentos, las habilidades intelectuales y las cualidades morales del hombre y de los animales son innatos (pp. 250-251).

Este estilo de teorizar, que combina el innatismo con el énfasis en la especificidad de las capacidades cognitivas por dominios, les resultará familiar a quienes hayan tenido oportunidad de conocer lo que John MARSHALL denomina "la nueva organología".[6]

La mayor parte de lo que queda por exponer en esta sección estará dedicado a elaborar la noción de facultad vertical de GALL ya que, desde mi punto de vista, esta noción comprende aspectos que la moderna ciencia cognitiva debería tomar muy en consideración. No obstante, es preciso separar antes las propuestas más aprovechables de GALL de ciertos argumentos que él aduce con el fin de mostrar las importantes deficiencias que presentan las versiones "horizontalistas" de la psicología de las facultades. Estos argumentos son imponentes; han venido repitiéndose una y otra vez con gran aparato y parafernalia a lo largo de la historia de la psicología (aunque por lo general, sin

mencionar las fuentes de donde procedían). Con todo, y pese al efecto reforzador de tendencias opuestas a la orientación de las facultades que estos argumentos han ejercido sobre buena parte de las reflexiones teóricas de la psicología moderna, no puede decirse que sean verdaderamente convincentes.

El principal argumento de GALL contra las facultades horizontales se asienta sobre la idea de que si existe solamente *una* facultad de la memoria (por poner un caso), habrá que admitir que aquellos individuos que sean capaces de recordar *un* determinado tipo de cosas estarán igualmente capacitados para recordar *toda* clase de cosas. Esto es, GALL piensa que la existencia de una facultad horizontal unitaria de la memoria entraña que la capacidad de una persona para recordar cosas tiene que estar altamente correlacionada con distintas clases de tareas (lo que he venido denominando dominios cognitivos). Lo mismo sucederá, *mutatis mutandis,** con el juicio, la imaginación, la atención y las demás facultades. "Si la percepción y la memoria fuesen fuerzas esenciales, no habría motivo alguno para que se manifestaran de modos tan distintos, en función de que fueran ejercitadas sobre objetos diferentes. No habría razón alguna que impidiera que un mismo individuo o, incluso, todos los individuos aprendieran geometría, música, mecánica y aritmética con la misma facilidad, puesto que su memoria les serviría igualmente para todos estos fines" (pág. 240-241). Este argumento puede interpretarse como una especie de "Ley de Leibniz" que rezaría así: la misma facultad no puede ser a la vez fuerte y débil, de modo que si sucede que la memoria matemática es débil y la memoria musical fuerte, entonces la memoria aplicada a las matemáticas no podrá ser la misma que la aplicada a la música.

Sin embargo, si el argumento *se reduce* a lo que acabo de exponer, se trata obviamente de una falacia. En rigor, todo lo que se deriva de él es que memoria matemática $\neq$ memoria musical, lo cual, pese a ser indudablemente cierto, sigue siendo compatible con el hecho de que la memoria musical y la memoria matemática sean ejercicios de la misma facultad, en un caso referida a las matemáticas y en el otro a la música. Examinemos la cuestión de una manera más simple: no hay ninguna razón clara que impida que la misma facultad pueda ser fuerte

*Cambiando lo que se debe cambiar. *(N. del R.)*

en ciertos casos y débil en otros, a menos que unos y otros casos sean idénticos.

Así las cosas, un psicólogo de las facultades de corte "horizontalista" podría sugerir que lo característico de cada capacidad mental es la peculiar mezcla de facultades horizontales que reúne, y explicaría la distribución desigual de, p. ej., la capacidad de memoria a través de diferentes dominios cognitivos en virtud de los efectos de interacción a que dan origen las diversas mezclas de facultades. Ahora se ve con claridad, por ejemplo, que el hecho de que los maestros de ajedrez recuerden mejor las distribuciones de las piezas en el tablero que otras clases de fenómenos *no* justifica la presunción de que existe una memoria específica para el ajedrez. Antes bien, el principio operativo que finalmente prevalece es que, por lo general, recordamos lo que entendemos (BARTLETT, 1932; BRANSFORD, BARCLAY y FRANKS, 1972). La capacidad del jugador de ajedrez para recordar la posición de las piezas es, pues, parte de su capacidad de comprender por qué se encuentran allí. Si las piezas se colocan en disposiciones absurdas comprobaremos que esta capacidad se desvanece (DEGROOT, 1965). SPEARMAN (1927, págs. 35-36) señala que "el problema de la correlación" —que se define como la interacción del nivel de funcionamiento de una facultad con el dominio cognitivo donde se desarrolla— es un escollo insuperable al que se enfrentan las versiones horizontales de la psicología de las facultades: "... el punto vital es el grado de interdependencia, o, como se llama comúnmente, la magnitud de la correlación". GALL habría, de seguro, aceptado esta formulación. Sin embargo, no está del todo claro, a la luz de las consideraciones que acaban de enumerarse, que una psicología de las facultades horizontales tenga que predecir exactamente los tipos de correlaciones que GALL y SPEARMAN esperan que prediga, como tampoco está claro que la imposibilidad de hallar tales correlaciones pueda demostrar algo en uno u otro sentido.

El argumento que acaba de exponerse defiende el supuesto de que los diversos usos de las presuntas facultades horizontales no correlacionan *a través de distintos dominios cognitivos.* No obstante, GALL manifiesta una marcada tendencia (algo molesta, por lo demás) a subrayar este argumento, juntamente con otro que hace hincapié en la imposibilidad de que las capacidades mentales correlacionen *de un individuo a otro.* Examinemos brevemente este argumento.

Todo psicólogo de las facultades tiene que hallar una manera justificada de responder a la pregunta de "cuántas facultades hay". Una de las formas de hacerlo, preconizada por GALL, es buscar los parámetros apropiados para una psicología de las diferencias individuales y, a continuación, postular una facultad distinta que corresponda a cada parámetro. Por consiguiente, uno de los argumentos favoritos de GALL para distinguir una facultad de otra es que las personas pueden diferir en el grado de posesión de una misma facultad: Smith destaca en matemáticas, pero es un desastre en metafísica; a Jones le ocurre a la inversa. Por tanto, la competencia para las matemáticas y para la metafísica tienen que apoyarse en mecanismos psicológicos y neurales diferentes; en suma, tiene que tratarse de facultades (verticales) distintas.

Ahora bien, esta decisión de GALL de relacionar cuestiones sobre las facultades con problemas relativos a las diferencias individuales supone, en cierto modo, un distanciamiento de los trillados caminos de la tradición de la psicología de las facultades. Según señala SPEARMAN:

> A todo lo largo de esta etapa inicial del ... desarrollo histórico de la doctrina de las facultades ninguno o muy pocos autores se ocuparon del problema ... de las diferencias entre un individuo y otro. El propósito para el cual fueron ideadas estas facultades en un principio y aplicadas casi exclusivamente durante un largo período no había sido establecer los aspectos en que los hombres difieren, sino más bien aquellos que los caracterizan a todos por igual... (1927, pág. 29).

Ya ha quedado del todo claro lo que las reflexiones sobre la existencia de diferencias individuales pueden aportar, desde el punto de vista de GALL, a los argumentos recientemente examinados que se aducen en contra de las facultades horizontales.

El mero hecho de que Smith y Jones difieran en sus habilidades musicales no tendría por qué suponer, por sí solo, la existencia de una facultad específicamente musical. Supóngase que todas las facultades son, en realidad, horizontales, pero que para alcanzar un determinado talento musical se precise cierta "mezcla" óptima de esas facultades horizontales [por ejemplo, enormes cantidades de agudeza perceptiva, un toque de sensibilidad y tener los dedos muy largos (en realidad no sé demasiado de música, aunque sí tengo claro lo que me gusta)]. Pues bien, para una mezcla óptima de esta naturaleza es de

suponer que se darán diferencias en el grado de aproximación a su posesión. Si Smith silba mejor que Jones, ello se debe a que la mezcla de aquél se halla más próxima a la condición óptima que la de éste; eso es, al menos, lo que el defensor de las facultades horizontales podría sugerir a título de argumento contrario a los que he expuesto antes.

De todas formas, es posible que lo que GALL defiende pueda plantearse en los siguientes términos: si Smith y Jones difieren en la agudeza del juicio musical pero no, por ejemplo, en la finura del juicio práctico, entonces tiene que ser cierto que o Smith o Jones (o ambos a la vez) no presentan el mismo grado de agudeza de juicio en los aspectos musical y práctico. Ahora bien, si los juicios musical y práctico de una persona pueden diferir en su grado de refinamiento (o, en términos generales, pueden diferir en F para cualquier F dada), entonces las dos clases de juicio habrán de ser *ipso facto** distintas. Sin embargo, si esto *es* lo que ocurre, entonces el argumento acerca de las diferencias individuales queda reducido al argumento de la Ley de Leibniz anteriormente desechado.

La fascinación, y también la insistencia, que GALL muestra por la cuestión del grado de las diferencias individuales es una de las características más sorprendentes de su obra. Sin embargo, eso no encaja bien con otro de sus temas favoritos: las constantes analogías entre las facultades y los instintos. La manifiesta incapacidad de GALL para percibir la contradicción entre estas dos cuestiones se debe tal vez a que no llegó a distinguir correctamente los problemas relacionados con la determinación genética de los relativos a la *especificidad de la especie* (dicho en términos muy genéricos). El origen de esta confusión reside en que ciertas clases de diferencias individuales pueden heredarse de la misma manera que se heredan determinados rasgos psicológicos privativos de la especie como son los instintos. Por ejemplo, puede darse el caso de que la capacidad de jugar extraordinariamente bien al fútbol dependa de un complejo peculiar de dotaciones de carácter fisiológico y perceptivo-motor. Si esto es así, no debería extrañarnos el que esa capacidad llegue a heredarse en una proporción significativa de casos. En cambio, esto no justifica en absoluto la pretensión de que el fútbol es una conducta peculiar de nuestra especie en el sentido que los etólogos atribuyen a este fenómeno. En particular,

*Por el mismo hecho. *(N. del R.)*

a partir de la (supuesta) heredabilidad del fútbol no cabría inferir que la capacidad de practicar este deporte se asiente sobre unas bases neurológicas específicas, presente una historia evolutiva peculiar o se halle radicada en un tipo especial de genes. La aptitud para la práctica del fútbol, aun en el supuesto de que sea heredada, carece de interés en cuanto instinto.[7]

En resumidas cuentas, lo instintivo se halla genéticamente determinado, lo cual, sin duda, no tiene por qué cumplirse a la inversa. Por consiguiente, si lo que se entiende por facultad vertical es algo parecido a lo que el etólogo entiende por instinto, *no* parece muy juicioso postular facultades verticales que correspondan a parámetros de diferencias individuales, ni siquiera en el caso de que esas diferencias sean heredadas. Por el contrario, al estudiar los instintos, se considera natural partir de una población idealizada en la teoría que sea genética y neurológicamente homogénea, ya que los instintos son formas de conducta características de la *especie.* Si nos tomamos en serio la analogía entre los instintos y las "capacidades fundamentales", habremos de partir del supuesto —contrario al esquema metodológico que GALL propone— de que las facultades verticales se deben inferir a partir del descubrimiento de competencias relativamente *in*variantes a través de distintas poblaciones de individuos.

Puede que la única enseñanza que se extraiga de toda esta exposición sea que las teorías de GALL son a veces más interesantes que las polémicas que suscitan, lo cual no carece de precedentes en la historia de las innovaciones científicas significativas. Por otra parte, si, conforme a mi opinión, los argumentos de GALL contra las facultades horizontales son menos convincentes que sus teorías a favor de las verticales, queda abierta la posibilidad de un modelo "mixto" de facultades psicológicas, en el que sólo parte de la arquitectura mental se hallará organizada de forma vertical. Más adelante volveremos sobre este punto.

Dejando, por el momento, de lado el "problema de la correlación" y el tema de las diferencias individuales, pueden distinguirse cuatro ingredientes principales en el concepto galliano de capacidad fundamental; estos son: las facultades verticales son *específicas para cada dominio,* vienen *determinadas genéticamente,* se hallan asociadas a *estructuras neurales diferenciadas,* e —introduciendo un nuevo aspecto— son *computacionalmente autónomas.* La idea esencial acerca de la autonomía

computacional es que las capacidades fundamentales de GALL no comparten —y, por consiguiente, no compiten por— recursos de carácter horizontal como la memoria, la atención, la inteligencia, el juicio y demás. Esta concepción de facultad vertical, entendida no sólo como entidad diferenciada con respecto a las funciones que ejecuta, sino también relativamente independiente en la ejecución de tales funciones, resultará de enorme interés más adelante cuando pasemos a examinar la noción de módulo cognitivo.

Por el momento bastará señalar que este énfasis en la autonomía computacional de las facultades verticales es uno de los aspectos clave que distingue las reflexiones teóricas de GALL de las de CHOMSKY. Por ejemplo, CHOMSKY (1980) sugiere que es posible que exista una facultad matemática. Sin embargo, como cabe esperar a tenor de la discusión expuesta en el apartado I.1, lo que parece querer decir con esto es tan sólo parte de lo que GALL hubiera pretendido decir. La principal afirmación de CHOMSKY es que cierta información matemática (concretamente la idea de que los números naturales pueden generarse agregando uno cada vez de manera indefinida) se halla especificada de modo innato. GALL se hubiera mostrado de acuerdo con ello, pero además hubiera ido mucho más allá. *En cuanto que* innatista *de la arquitectura,* GALL hubiera sostenido la opinión de que los *mecanismos* psicológicos de la memoria, el juicio, la imaginación y la voluntad, o cualesquiera mecanismos que median en el razonamiento matemático se hallan asimismo especificados de modo innato. *En cuanto que teórico de las facultades verticales,* GALL hubiera defendido que estos mecanismos, en la medida en que entran en acción cada vez que se practica la matemática, tan sólo se hallan nominalmente relacionados con la memoria, el juicio, la imaginación..., etc., que se ponen en juego al hablar sobre el homicidio o al cometerlo.[8] Finalmente, *en cuanto que teórico de la autonomía,* GALL hubiera considerado que las operaciones mentales que tienen lugar al realizar tareas matemáticas no interactúan demasiado, como tampoco interfieren, con el resto de las capacidades mentales del individuo. El hecho de que casi todo el mundo sea capaz de contar y de mascar chicle a un tiempo habría supuesto para GALL un dato de señalada importancia con respecto a la organización de la mente.

Es importante destacar que el innatismo y la autonomía computacional, en particular, son propiedades bastante *dife-*

rentes de los sistemas cognitivos. De ellas sólo la primera interviene en el concepto chomskyano de órgano mental. Poniéndonos en un caso extremo, supongamos que el conocimiento de los axiomas de PEANO es innato, es decir, que no se aprenden, sino que se transmiten genéticamente. Pues bien, ni tan siquiera de una tesis tan radical como esta cabría deducir que existe una facultad aritmética en el sentido de GALL, ya que si bien la hipótesis de que el conocimiento aritmético se transmite genéticamente es compatible con la posibilidad de que los mecanismos psicológicos que median en el razonamiento aritmético sean los mismos que subyacen a la capacidad general de pensamiento abstracto, la tesis de las facultades verticales aplicada al caso de las matemáticas no lo es. Por consiguiente, la idea de que el razonamiento aritmético comparte recursos psicológicos (horizontales) con el razonamiento en las áreas de la jurisprudencia o la estética, o incluso con el razonamiento necesario para hacer la declaración de renta, es compatible con la noción chomskyana de órgano mental, pero no lo es con el concepto galliano de facultad vertical.[9]

Asimismo interesa añadir que, al igual que la tesis del innatismo aplicada a las capacidades no implica que éstas se hallen organizadas en facultades verticales computacionalmente autónomas, el análisis horizontal de una capacidad cognitiva no implica que esa capacidad sea aprendida. La mayor parte de los psicólogos de las facultades han favorecido, históricamente hablando, posturas innatistas de corte horizontal. Es posible que la idea de una organización cognitiva horizontal tenga pleno sentido, particularmente con vistas a la elaboración de un modelo mixto que incorpore elementos tanto verticales como horizontales; pero de ello no cabe deducir que la noción de estructuras mentales aprendidas goce de la misma consideración (o presente suficiente atractivo) (véase FODOR, 1975). Por tanto, es importante establecer una clara distinción entre la concepción de las facultades horizontales y cualquier forma de empirismo.

Por último, quisiera hacer una observación final sobre GALL. A mi modo de ver, el concepto de facultad vertical es una de las grandes aportaciones al desarrollo de la psicología teórica. ¿Por qué, entonces, no se ha reconocido como es debido en los libros de texto la importancia de GALL? La trayectoria de la reputación de GALL a raíz de su muerte es un triste ejemplo de aquella máxima que dice que las obras de los grandes hombres

a menudo desaparecen con sus tesis doctorales. GALL cometió dos importantes errores que más tarde hubieron de costarle muy caro: creía, por una parte, que el grado de desarrollo de un órgano mental puede medirse por el tamaño relativo del área cerebral que le corresponde, y, por otra, que el cráneo se acopla al cerebro como "el guante a la mano". Estos errores trajeron consigo el auge de la frenología, de la misma manera que la noche sigue al día,[10] y con ella, un rastro de impostura y charlatanería que en modo alguno es imputable a GALL, pese a los posteriores intentos de atribuirle tal responsabilidad. Por lo visto, hoy día ya no se cometen errores. Y ¡ay de quien los cometa!, pues no podrá esperar gran cosa de la historia o de la caridad intelectual de sus colegas profesionales.

1.4. El asociacionismo (o "¿qué fue de la psicología de las facultades?")

A continuación, quisiera examinar sucintamente otra de las respuestas, la cuarta, que se han ofrecido al interrogante de "cómo se organizan las capacidades cognitivas". A esta tradición la denominaré "asociacionismo" (no sin cierta inquietud, puesto que las versiones contemporáneas de esta doctrina ya se han descargado de buena parte de lo que esta etiqueta llevaba aparejado). A grandes rasgos, el asociacionismo se halla vinculado a la idea de que existen facultades en la misma medida en que el fenomenalismo se encuentra asociado a la idea de que existen mesas y sillas. En definitiva, tanto da decir que estas orientaciones son incompatibles con las ideas descritas, que interpretar que el asociacionismo admite la existencia de las facultades aunque les atribuye el *status* de constructos representativos de otras entidades más fundamentales. No obstante, tanto si se opta por una como por otra interpretación, lo cierto es que los asociacionistas niegan casi todo lo que los psicólogos de las facultades postulan, de ahí que el auge de aquéllos haya supuesto siempre la decadencia de éstos.

El *Dictionary of Philosophy and Psychology* (Diccionario de Filosofía y Psicología) de BALDWIN (1911) —publicado en tres volúmenes, por lo que no puede considerarse una obra sin importancia— dedica a la "psicología de las facultades" un único y breve párrafo que, no obstante, merece ser citado textualmente, puesto que ayuda a entender la causa formal (que no real, en mi opinión) del eclipse de dicha tradición.

El decir que una mente individual posee cierta facultad, equivale simplemente a señalar que es capaz de exhibir determinados estados o procesos. Sin embargo, se aprecia en numerosos psicólogos del pasado una tendencia a considerar las facultades como causas, o condiciones reales, de los estados de los procesos a través de los cuales se manifiestan, y a referirse a ellas como agentes positivos que interactúan entre sí. Así, se considera que la persistencia de la decisión voluntaria se debe a una extraordinaria fuerza de voluntad, al poder de la voluntad o a la facultad de la voluntad. Se dice también que ciertos procesos mentales del hombre nacen de la facultad de razonar, mientras que otros procesos de los animales inferiores se explican por la existencia de una facultad del instinto. Esta modalidad de supuesta explicación ha recibido el nombre de Psicología de las Facultades. En su crítica a la expresión "libre albedrío", LOCKE ha puntualizado con toda claridad la naturaleza de la falacia implícita en semejante concepción. "Con la misma propiedad puede decirse que la facultad de cantar canta y que la facultad de danzar danza, que afirmarse que la voluntad elige o que el entendimiento concibe..."

Si no he contado mal, este pasaje contiene un enunciado esencialmente falso y dos argumentos incorrectos. Para empezar, sencillamente no es cierto que "decir que una mente individual posee cierta facultad, equivale simplemente a señalar que es capaz de exhibir determinados estados o procesos". Por fuerza hay muchas más capacidades mentales que facultades psicológicas, incluso si nos atenemos al censo más inflacionario de estas últimas. Por ejemplo, nuestras capacidades mentales comprenden la capacidad de sumar 1 más 1, la de sumar 1 más 2, la de sumar 1 más 3... y así indefinidamente en este como en muchos otros casos semejantes hasta la monotonía. Todas estas capacidades deben (presumiblemente) atribuirse al funcionamiento de *una única facultad matemática.* La situación no sería muy distinta, en materia de principios, si se asumiera que existe una subfacultad de la facultad matemática que se ocupara exclusivamente de la suma de números enteros finitos. Incluso en este supuesto, de cada facultad que se postula se puede extraer una cantidad enorme de capacidades, lo que constituye un caso particular del principio general de que todo agente causal ejerce unos efectos potencialmente indefinidos. En suma, un censo de facultades *no* es equivalente a una enumeración de las capacidades de la mente. En cambio, sí es una teoría de la *estructura de los mecanismos causales que subyacen a las capacidades de la mente.* Por consiguiente, es per-

fectamente posible ponerse de acuerdo sobre las *capacidades* que la mente posee y sin embargo discrepar acerca de cuáles son las *facultades* que la integran. Como ejemplos contemporáneos de tal discrepancia pueden ofrecerse los siguientes: el problema de si la conducta maternal humana es instintiva, o el de si la capacidad de hablar es expresión de la "inteligencia general", etc.

De los dos argumentos incorrectos que BALDWIN defiende, el segundo —el de LOCKE— simplemente no viene al caso. Ningún psicólogo de las facultades está obligado a pensar que la facultad de cantar canta, que la facultad de danzar danza, o que la voluntad elige, ni nada por el estilo. Más bien, lo que puede —y debe— pensar es que el *organismo* canta, danza, elige o hace cualquier otra cosa en virtud de las diversas facultades que posee. En cuanto al entendimiento, puede decirse que concibe argumentos o ideas en la medida en que puede decirse que el estómago digiere almuerzos y cenas, es decir, a modo de sinécdoque.*

El argumento más importante de BALDWIN, al menos en lo que afecta a su influjo histórico, es el primero, que constituye simplemente una acusación de reificación injustificada. Este tipo de argumentos —en este caso la afirmación de que el postulado de las facultades mentales es *ipso facto* una forma de pseudoexplicación— suele emplearse casi sin excepción en todas las fuentes secundarias, atribuyéndose en este particular el declive de la tradición de las facultades al reconocimiento generalizado de que sus postulados carecen efectivamente de contenido. Por ejemplo, D. B. KLINE (1970, pág. 374) afirma lo siguiente: "Las posteriores críticas a la doctrina de las facultades (de Christian WOLFE) eran una elaboración del tipo de objeciones que plantearon en su día DESCARTES y LOCKE ... en ellas se contemplaba el concepto de facultad como una explicación basada en una petición de principio que se hacía patente al invocarse una facultad acuática para explicar las actividades natatorias o una facultad terpsicórea** para explicar la danza. Esto equivale a reemplazar una auténtica explicación por una etiqueta llamativa, como sucede cuando se dice que cierto bálsamo es capaz de curar una erupción porque contiene un ingrediente terapéutico".

**Sinécdoque:* tropo que consiste en extender, restringir o alterar de algún modo la significación de las palabras, para designar un todo con el nombre de una de sus partes, o viceversa. *(N. del R.)*

***Terpsícore:* diosa griega de la danza. *(N. del R.)*

Los que entiendan de ironías enjundiosas han de encontrar aquí motivo de regocijo, puesto que, a fin de cuentas, lo que esta objeción pretendidamente concluyente plantea en contra de la psicología de las facultades es simplemente que las facultades se distinguen unas de otras por sus efectos; esto es, se identifican *de modo funcional.* Y por supuesto, es, curiosamente, esta estrategia de análisis funcional la que, según la filosofía de la psicología vigente en la actualidad, permite que la identificación de constructos mentales guíe a la psicología por la senda adecuada, evitando las inaceptables alternativas ontológicas tanto del materialismo reduccionista como del dualismo. Ned BLOCK (1980, pág. 172) ha sabido resumir brillantemente esta doctrina en su excelente introducción a la literatura funcionalista contemporánea: "Los funcionalistas pueden ser fisicalistas al admitir que todas las entidades (objetos, estados, acontecimientos y demás) que existen son entidades físicas, negando únicamente que lo que une a ciertas clases de objetos entre sí sea una propiedad física... Los funcionalistas metafísicos caracterizan los estados mentales en términos de sus papeles causales". Para no incidir demasiado en el asunto, la idea funcionalista es que el dolor es todo aquello que constituya una causa normal de la conducta de dolor, y, *mutatis mutandis,* la facultad del lenguaje es todo aquello que constituya una causa normal de la capacidad de hablar. Los funcionalistas siguen esta línea de pensamiento plenamente conscientes de lo que MOLIERE dijera acerca de las virtudes latentes, y, a mi modo de ver, hacen muy bien (para un análisis más amplio, véase FODOR, 1965 y 1981*b*).

Esto no equivale, por supuesto, a decir que la táctica de identificar entidades mentales de modo funcional sea *ipso facto* una garantía contra las explicaciones insustanciales. Sería incorrecto (por no decir incoherente — véase *supra*) postular una facultad para cada capacidad conductual apreciable a primera vista y quedarse ahí. Por una parte, no todas las capacidades conductuales que se aprecian a simple vista difieren también en su etiología, por lo que a la hora de construir teorías hay que hallar las uniformidades causales que subyacen a la heterogeneidad de las apariencias superficiales. Por otra parte, ciertas capacidades se derivan, con toda seguridad, de la *interacción* de causas subyacentes; de hecho, cuantas más capacidades de esta naturaleza existan, tanto más satisfecho se sentirá el teórico, toda vez que uno de sus objetivos es obtener

la máxima cantidad de explicación psicológica del inventario más reducido de mecanismos causales postulados. Ninguna de estas cuestiones tiene, no obstante, nada que ver con la teorización de las facultades en sí misma, ya que estas observaciones sirven igualmente a *cualquier* empeño teórico que lleve aparejada la postulación de entidades no observables. Tampoco es cierto, en honor a la verdad histórica, que los psicólogos de las facultades se hallen particularmente inclinados a hacer caso omiso de estos cánones metodológicos. Muy al contrario, como apunta con toda propiedad SPEARMAN (1930): "La intención general (de las teorías de las facultades)... consiste en representar las innumerables experiencias mentales transitorias mediante un número reducido de principios distintos relativamente permanentes —y concretamente innatos. Toda la enorme cantidad de acontecimientos reales se halla, pues, gobernada por un escaso número de sucesos 'potenciales' (vol. 1, pág. 108)... La teoría de las facultades consiste, en esencia, en derivar una enorme cantidad de procesos a partir de algunas facultades" (pág. 155). Es difícil imaginar qué otra estrategia podría ser más recomendable desde un punto de vista racional.

Contemplados en forma retrospectiva, los argumentos metodológicos supuestamente decisivos contra la teoría de las facultades resultan, por sí solos, tan poco sensatos, que no es fácil creer que hayan tenido (demasiada) significación histórica. Y efectivamente, los argumentos aislados —al igual que los experimentos aislados— no suelen alterar el curso de la ciencia. En cambio, lo que sí es capaz de alterarlo es la aparición de una iniciativa teórica de signo alternativo. Parece bastante claro, como indiqué anteriormente, que lo que se presentó como alternativa a la psicología de las facultades fue la promesa de una teoría asociacionista de la mente. De la misma manera que la epistemología empírica ofreció una explicación del origen de los *contenidos* mentales que dio al traste con el postulado cartesiano de las ideas innatas, así el asociacionismo ofreció una explicación de la ontogénesis de los *procesos* mentales que echó abajo el postulado de una arquitectura cognitiva innata y, por ende, la necesidad de facultades mentales.

A mi entender, lo que un asociacionista (ya de la tradición mentalista clásica o de la orientación más reciente de la teoría del aprendizaje) está dispuesto a admitir en calidad de aparato explicativo de su teoría cognitiva se puede enunciar de la manera que sigue:

a) Un conjunto de elementos a partir de los cuales se construyen las estructuras psicológicas. Los reflejos son los elementos preferidos para los asociacionistas que defienden el carácter conductual de las estructuras psicológicas y las "Ideas" lo son para aquellos asociacionistas que defienden el carácter mental de las estructuras psicológicas.

b) Una relación de asociación que se define, en primera instancia, sobre tales elementos. (Tan sólo "en primera instancia" porque la propiedad de ser asociable se mantiene bajo la asociación. Las leyes de la asociación pueden aplicarse a aquellas Ideas/Reflejos que son a su vez producto de asociaciones, lo cual da origen a la distinción entre estructuras psicológicas elementales y complejas.)

c) Las leyes de la asociación. Son principios en virtud de los cuales el carácter de la experiencia de un organismo determina cuáles de sus Ideas serán asociadas, o *(mutatis mutandis)* qué reflejos condicionados serán formados.

d) Parámetros relevantes, desde el punto de vista teórico, de las estructuras psicológicas y de las relaciones asociativas entre ellos; así, por ejemplo, las relaciones asociativas pueden diferir en su intensidad y los reflejos pueden diferir en su nivel operante.

Algunos asociacionistas se muestran partidarios de reconocer la existencia de unas cuantas facultades horizontales: por ejemplo, la sensibilidad, en el caso de los empiristas clásicos, y la imaginación y la reflexión en el de HUME y LOCKE, respectivamente. Pero parece evidente que estas concesiones —que por lo demás se interpretan a menudo de manera equívoca (véase la nota 2 pág. 178) se han hecho más bien a regañadientes. De acuerdo con la corriente principal de la tradición asociacionista, la forma ideal de dar cuenta de todos los fenómenos cognitivos es apelar al exiguo aparato teórico que acabo de describir. Según HUME (*Enquiries,* pág. 321), la asociación es una forma de atracción que "habrá de ejercer efectos tan extraordinarios en el universo mental como (la atracción gravitatoria) en el natural, y que se manifestará de muchas y muy diversas formas".

En consecuencia, buena parte de las más temerarias especulaciones de la tradición anglo-americana se han caracterizado por una tendencia marcadamente reduccionista. El truco de los asociacionistas ha sido mostrar que no hay nada que las facultades necesiten explicar, ya que todos los fenómenos auténti-

camente psicológicos son reducibles a los objetos y relaciones enunciados en los puntos *a-d.* Como siempre, el tratamiento de la memoria proporciona ejemplos reveladores. A este respecto, HUME propone una distinción entre lo que es en realidad objeto de recuerdo y lo que simplemente es objeto de imaginación, distinción basada no en consideraciones lógicas (uno puede imaginar, pero no recordar, lo que no ha ocurrido), ni en hipotéticas diferencias en los mecanismos causales subyacentes (como seguramente propondría un psicólogo de las facultades horizontales), sino más bien en la "fuerza y vivacidad" de las Ideas involucradas. Todo aquello que se recuerda se considera *ipso facto* como algo más fuerte y más vivo que lo que simplemente se imagina. (HUME explica, de forma muy poco convincente, que ésta es la razón por la que la historia es más emocionante que la ficción.) El tratamiento que HUME dispensa al problema no es, con toda probabilidad, muy atractivo, pero muestra al detalle la estrategia característica del asociacionismo, consistente en disolver los presuntos mecanismos psicológicos en parámetros de relaciones de asociación o en propiedades de las entidades asociadas.

Curiosamente, la práctica de esta estrategia llevó en ocasiones a los asociacionistas a hacer afirmaciones muy parecidas a las de GALL, aunque por motivos muy distintos. Así, THORNDIKE (por citar un caso) se hizo eco de la doctrina de GALL al declarar que no existe tal cosa como la memoria, apoyándose en las observaciones de GALL sobre la variabilidad de los recuerdos a través de dominios cognitivos distintos. No obstante, THORNDIKE explicó esta interacción señalando que la retentiva es un parámetro de la relación de asociación y no del funcionamiento de las facultades verticales. "No existe una memoria que conserve las experiencias del pasado con una fidelidad uniformemente establecida. Tan sólo hay conexiones específicas entre ciertos acontecimientos mentales y de otras clases" —conexiones cuya fuerza puede variar de un caso a otro (citado por KLINE, 1970, pág. 662).

No es, por supuesto, casualidad que los asociacionistas dedicaran tanto tiempo a mostrar que los fenómenos que antes se consideraban explicados en virtud de las facultades, podían justificarse adecuadamente con un aparato teórico más parsimonioso. El asociacionismo se desarrolló como reacción consciente y a menudo explícita a la anterior tradición de las facultades, siendo precisamente el carácter parsimonioso de su teoría

lo que supuestamente habría de ser el mejor aval de su buena condición científica. Ya no se toleraría una proliferación barroca de estructuras mentales. A la pregunta de "cuántas son las facultades" el asociacionista respondería de una forma *normativa* diciendo que si por facultad se entiende todo mecanismo psicológico primario —o capacidad *fundamental*— entonces la respuesta es que "tan sólo hay una facultad, a saber, la capacidad de formar asociaciones".[11]

Hasta aquí he venido interpretando la orientación asociacionista de una manera con la que seguramente los propios asociacionistas se mostrarían conformes: la he retratado como la propuesta de una *alternativa* a la psicología de las facultades, alternativa que se caracterizaba por una importante reducción del aparato teórico que se postula a la hora de explicar los fenómenos cognitivos. No obstante, en las últimas décadas hemos asistido a una especie de interpretación revisionista del asociacionismo, según la cual su papel ha sido más el de *reconstruir* que el de *sustituir* los mecanismos teóricos con los que trabajaban los psicólogos de las facultades. Para comprender esta idea es preciso exponer a grandes rasgos los antecedentes del problema.

Como señalé anteriormente, la teoría cognitiva contemporánea considera evidente que el proceso psicológico paradigmático es una secuencia de transformaciones de representaciones mentales y que el sistema cognitivo paradigmático es aquel que lleva a cabo tales transformaciones. Así pues, en este trabajo parto del supuesto de que si aceptamos en nuestra ciencia cognitiva el concepto de facultad *en tanto que* mecanismo psicológico, habremos de reconocer que las facultades son sistemas computacionales de una u otra clase. Ahora bien, uno de los principales logros de la lógica moderna ha sido demostrar que los procesos computacionales de cualquier complejidad son reducibles a (o, visto desde la perspectiva contraria, construibles a partir de) concatenaciones de conjuntos increíblemente reducidos de operaciones básicas. Tales construcciones pueden expresarse mediante diversas clases de notaciones, entre las cuales las más conocidas son la teoría de la máquina de Turing* y los sistemas de producción. En términos muy generales, lo que caracteriza a todas ellas es que postulan un censo de ele-

*Turing, lógico y matemático inglés, ideó un criterio para decidir respecto a la cuestión de si es legítimo o no atribuir el "pensamiento" a una máquina. *(N. del R.)*

mentos computacionales, de un lado, y de operaciones combinatorias, de otro, de tal suerte que los resultados de la teoría proceden de la aplicación arbitrariamente repetida de éstas sobre aquéllos.

Si se me permite un pequeño anacronismo, diré que no es impensable considerar que esta forma de aparato lógico constituye el fundamento de un asociacionismo refinado y purificado, que tiene como elemento común con la orientación cognitiva la idea de unos conjuntos de elementos sobre los cuales se aplican ciertas operaciones combinatorias. Dado que este formalismo lógico permite la construcción de sistemas computacionales de complejidad arbitaria, este asociacionismo de nuevo cuño podrá tolerar incluso el postulado de la existencia de una elaborada población de facultades. Mientras se mantenga que el funcionamiento de tales facultades es exhaustivamente computacional, éstas podrán contemplarse como simples agregados de cualesquiera "asociaciones" elementales que el teórico se muestre dispuesto a admitir. La percepción, la memoria, el pensamiento y demás facultades serán, pues, consideradas como aspectos diferenciados de la mente (en concreto, procesos mentales diferenciados) sin necesidad de abandonar la premisa básica del asociacionismo, que establece que la práctica totalidad de la vida mental es producto de un "ensamblaje", es decir, de la unión de un conjunto relativamente sencillo y uniforme de elementos psicológicos.

Entre los estudios de psicología más recientes, abundan los que, de modo más o menos explícito, recomiendan este tipo de reinterpretación computacional de la tradición asociacionista. El siguiente texto de ALLPORT (1980) constituye un caso representativo de ello:

> En la antigua psicología... los vínculos entre una determinada clave elicitadora y un tipo particular de acción se denominaban "hábitos". La idea esencial... era que las acciones ("respuestas") son inducidas o evocadas mediante unas condiciones elicitadoras particulares ("estímulos"). Si se levanta la restricción de que estos pares *a-b* deban ser acontecimientos directamente observables, y en su lugar se interpreta que los *a* y los *b* son "estados mentales" específicos, al tiempo que se proporciona además una serie de mecanismos relativamente sencillos para que interactúen, esta simple concepción asociacionista puede resultar enormemente poderosa. Su aplicación más elemental y directa en términos de procesamiento de la información puede observarse en los llamados "Sistemas de Producción".

ALLPORT no es en modo alguno el único que propone esta línea de pensamiento. Por citar tan sólo un famoso ejemplo, en su prestigiosa obra *Plans and the Structure of Behavior** (1960), MILLER, GALANTER y PRIBRAM proponen explícitamente el llamado "dispositivo TOTE" con objeto de *reemplazar* el reflejo como elemento básico a partir del cual se construyen las estructuras psicológicas complejas, lo que supone una aceptación sin reservas (o matices) manifiestas del programa constructivista.

No obstante, este maridaje de conceptos del asociacionismo con conceptos de la matemática de la computación parece tener mucho de un casamiento a la fuerza. Partiendo de una reinterpretación computacional, es difícil aceptar tanto los compromisos teóricos del asociacionismo, como las consideraciones que proporcionan plausibilidad a dichos compromisos.

Por una parte, la asociación se contemplaba en la literatura tradicional como una relación mecánica *entre* contenidos mentales y no como una relación computacional definida sobre tales contenidos. HUME habla de un tipo de asociaciones entre Ideas basado en el modelo de atracción gravitatoria entre objetos físicos; SKINNER habla de los estímulos como entidades *elicitadoras* de las respuestas condicionadas a ellos. Ahora bien, es fundamental comprender que este tradicional tira y afloja dialéctico en el asociacionismo no es simplemente una metáfora irreflexiva. Muy al contrario, es consecuencia directa del rechazo, por parte de los asociacionistas, de la arquitectura mental y, en definitiva, de los mecanismos psicológicos encargados de procesar contenidos mentales. En la misma base del asociacionismo se halla la idea de que se puede prescindir de tales mecanismos en beneficio de unas relaciones intrínsecas y dinámicas (de atracción, repulsión, asimilación, etc.) entre los propios elementos psicológicos. Esta es una idea brillante, a su manera, aunque sin mucho futuro (sin duda alguna determinada por los éxitos de la dinámica newtoniana en física), que ha convertido al asociacionismo en una doctrina radicalmente diferente, en su espíritu, de la concepción de la mente que preconizan los psicólogos computacionales.

Por ejemplo, si se piensa que las representaciones mentales asociadas se hallan relacionadas de algún modo mediante *reglas* en lugar de atracciones mutuas, se necesitarán mecanismos que apliquen esas reglas y lugares donde almacenarlas mientras no se utilizan (Cf. ALLPORT: "Una serie de mecanismos relativamente sencillos para que interactúen", que quepan en una

*Traducción española: *Planes y estructura de la conducta*, Madrid, Debate, 1983. *(N. del T.)*

mano, podría añadirse). Incluso las máquinas de Turing exhiben una mínima arquitectura consistente en una cinta, un dispositivo ejecutivo y otro de lectura; cualquier candidato remotamente plausible a modelo computacional de procesos cognitivos necesitará, con seguridad, tener acceso a un aparato mucho más complejo del que les basta a las máquinas de Turing para funcionar. Sin embargo, esta "arquitectura *funcional*" (como a veces se la denomina; véase PYLYSHYN, 1980) es precisamente el tipo de estructura mental *no* reducida de la que los asociacionistas están deseosos de prescindir. La moraleja es, pues, la siguiente: al renunciar a la idea de relaciones dinámicas entre elementos psicológicos en favor de la concepción computacional, lo que se consigue es prescindir de gran parte de lo que distingue la concepción de HUME de la mente de la de KANT, por ejemplo.

Las dudas en torno al asociacionismo computacional no se limitan, sin embargo, en modo alguno a las sospechas de su falta de autenticidad histórica. También aparecen cuestiones de mayor envergadura cuando uno se pregunta el porqué de ese *interés* por describir las facultades como producto de un "ensamblaje" de objetos psicológicos elementales, incluso asumiendo que se dispone del aparato lógico necesario para llevar a cabo esa construcción.

Una respuesta que, naturalmente, *no* satisface es la que afirma que al considerar las facultades como constructos se incrementa el poder computacional existente. Por el contrario, se dice, por definición, que a partir de las capacidades de entrada y salida *(input-output)* * de un sistema cognitivo no puede saberse si se trata de una parte elemental de la arquitectura mental o de algo que procede de la reunión de fragmentos más pequeños. Los sistemas computacionalmente equivalentes (esto es, equivalentes en sus capacidades de entrada y salida) pueden ser construidos, en principio, de cualquiera de esas formas, y desde el punto de vista de un mecanismo externo que se comunica con ellos, tanto unos como otros aparecen como una misma clase de máquinas. (Podría distinguirse entre ellos por el hecho de que uno vibre al agitarlo y el otro no, pero de ocurrir esto, las vibraciones no contarían como parte del producto).

*En lo sucesivo, el vocablo *"input"* se traducirá como "entrada" y el vocablo *"output"* bien como "salida", cuando haga referencia a un proceso computacional, o bien como "producto", cuando se refiera al resultado de dicho proceso. *(N. del T.)*

Por otro lado, aquellas relaciones de semejanza entre sistemas cognitivos que sean mucho más acusadas que la mera equivalencia de entrada/salida podrían, en principio, definirse sin necesidad de analizar el problema de si los sistemas en cuestión deben considerarse como producto de un ensamblaje. Cuando los teóricos de la computación se ponen a examinar los sistemas computacionales sin tomar en consideración la diferencia entre los procesadores ensamblados y los primarios, suelen hacer referencia a ciertas identidades de arquitectura *virtual.* En términos generales, la arquitectura virtual de una máquina se determina estableciendo qué conjuntos de instrucciones pueden erigirse en programas de la misma. Así, por ejemplo, podrían darse dos mecanismos que fuera posible programar para efectuar cálculos matemáticos sencillos y que además fueran idénticos en su arquitectura *virtual* debido a que ambos ejecutaran instrucciones del tipo "añádase *m* a *n*". No obstante, es posible que la relación de la arquitectura virtual de estas máquinas con su organización computacional más elemental —y, en último término, con su organización física— sea muy diferente; así, por ejemplo, la adición de números enteros podría ser, para una de ellas, una operación sencilla y primaria (efectuada quizá tomando ciertas medidas de los voltajes de un circuito), mientras que para la otra podría requerir una secuencia de computaciones intermedias (como sucedería si las operaciones de una calculadora de bolsillo tuvieran que ser simuladas por una máquina de Turing. Por consiguiente, para la segunda máquina la adición es una operación ensamblada (y, en consecuencia, las órdenes de añadir números enteros habrán de ser "compiladas" en secuencias apropiadas de operaciones elementales antes de que puedan ser ejecutadas). De todos modos, las dos máquinas podrán seguir siendo idénticas (no sólo en sus funciones de entrada y salida, sino también) en el conjunto de programas que sean capaces de ejecutar. De ahí la posibilidad de una idéntica arquitectura virtual entre máquinas en un caso "compactas" y en otro ensambladas. Más o menos en este sentido, un psicólogo tradicional de las facultades y un asociacionista pueden mostrarse de acuerdo en cuanto a la arquitectura virtual de las capacidades cognitivas y discrepar en la cuestión de si los mecanismos psicológicos que median en estas capacidades deben interpretarse como constructos.

Para concluir esta digresión, cabe preguntarse por qué razón ha de interesarse el psicólogo por todo aquello que sea ajeno a

la arquitectura virtual, y en particular qué *importancia* puede tener el que las facultades sean o no ensambladas. A mi parecer, lo que para muchos psicólogos resulta más persuasivo —por no decir vinculante— de la arquitectura constructivista son las posibilidades ontogenéticas que al parecer ofrece. Concretamente, si es cierto que las estructuras mentales se forman a partir de elementos primarios, quizá pueda mostrarse que los mecanismos de *aprendizaje* son los responsables de su construcción. Aquí se manifiesta con toda claridad el punto de convergencia entre los motivos que explican la aparición del asociacionismo clásico y los que subyacen a la adopción de su moderna versión computacional: ambas doctrinas han descubierto en los análisis constructivistas de las estructuras mentales la promesa de una teoría empirista (esto es, no innatista) del desarrollo cognitivo.

Sin embargo, esta esperanza no está, en mi opinión, comparablemente justificada en ambos casos. Ya se ha visto que los asociacionistas computacionales tienen la posibilidad de prescindir de ciertas constricciones previamente aceptadas sobre las clases de estructuras mentales que el asociacionismo puede admitir; en principio, cualquier mecanismo computacional puede construirse con el aparato de que disponen. En cambio, según cabría sostener, el empirismo característico del asociacionismo clásico tan sólo podría resultar remotamente plausible manteniendo la necesidad de un *mínimo* absoluto de arquitectura virtual.

El aspecto básico de la doctrina de la asociación era, por descontado, su oferta de un mecanismo que explicaba las relaciones de co-ocurrencia entre acontecimientos *mentales* que reflejaran las correspondientes relaciones entre sucesos *ambientales.* La característica de la experiencia que se consideraba más sensible a la formación de asociaciones era, por consiguiente, la frecuencia relativa de las contigüidades espaciotemporales entre estímulos (las Ideas se asocian en virtud de la proximidad espaciotemporal entre los objetos *por* ellas representados; las respuestas se condicionan en virtud de la proximidad espaciotemporal entre estímulos discriminativos y reforzadores; y así sucesivamente). En consecuencia, los productos característicos de la asociación son cadenas de Ideas (o, *mutatis mutandis,* cadenas de respuestas), que son las entidades psicológicas que corresponden a las cadenas causales de sucesos ambientales. Para no extendernos más en este punto, la asociación era un

mecanismo destinado a producir redundancias secuenciales en la mente (o en la conducta) que fueran reflejo de las redundancias secuenciales que acontecían en el mundo. Esta concepción de las estructuras mentales, y de las estrucutras ambientales que se consideran origen de las mismas, es sin duda descorazonadoramente simple; pero al menos resulta posible concebir este proceso de construcción de cadenas asociativas a partir de vínculos más elementales y bajo la influencia de determinadas regularidades ambientales de las que los organismos son efectivamente testigos en el curso de su experiencia. En este sentido, las teorías ontogenéticas del asociacionismo clásico concuerdan con sus explicaciones de la estructura de la competencia cognitiva madura.

Por el contrario, lo que el asociacionista computacional ofrece es la posibilidad de unas estructuras mentales de complejidad arbitaria. Con ello, obtiene cierta garantía de que el tipo de asociacionismo que propugna nunca le obligará a aceptar una concepción excesivamente empobrecida de organización mental. Pero para ello debe pagar un precio consistente en la pérdida de confianza en las explicaciones del asociacionismo tradicional sobre la ontogénesis. Sencillamente, no hay motivo alguno para creer que la ontogénesis del tipo más elaborado de organización psicológica, que contempla el asociacionismo computacional, se pueda explicar apelando a principios de aprendizaje que sirvan para lo mismo que los principios del aprendizaje asociativo, a saber, crear copias mentales de las redundancias ambientales. En particular, la constructibilidad, *por principio lógico,* de procesos arbitrariamente complejos a partir de otros más elementales no implica ni siquiera *en su inicio* que tales procesos sean construibles *en la ontogénesis* mediante la actuación de un mecanismo de aprendizaje del tipo de los que proponen los asociacionistas. Esta es una cuestión que sospecho que muchos psicólogos contemporáneos no tienen en absoluto clara.

En resumen, a medida que el concepto operativo de estructura mental se va enriqueciendo, resulta cada vez más difícil concebir que se pueda identificar la ontogénesis de dicha estructura con el registro de regularidades ambientales. De ahí que el argumento principal de la reciente teoría cartesiana se centre en una reiterada insistencia en la "pobreza del estímulo", esto es, la idea de que no parece haber suficiente información ambiental para dar cuenta de la arquitectura funcional que se

considera que posee la mente humana. Sin duda se puede construir un procesador lingüístico, un mecanismo de reconocimiento de imágenes visuales o un "Sistema Geneal de Solución de Problemas" *(General Problem Solver)* a partir de la clase de elementos psicológicos que los asociacionistas computacionales postulan; esto se deduce simplemente del supuesto de que los procesadores y los mecanismos de reconocimiento de imágenes, entre otros, son especies de computadoras. Lo que *no* se puede deducir es que existe una forma de construir tales sistemas a partir de la información que nos brinda la *experiencia.* Sin embargo, esta consideración socava la principal motivación de que disponemos para pensar que las estructuras mentales son inicialmente ensambladas —a saber, que lo primero se muestra como producto de un *ensamblaje* puede considerarse también después como producto de un *aprendizaje*, por supuesto, un aprendizaje *por asociación.* En pocas palabras, la diferencia esencial entre el asociacionismo clásico y el computacional es sencillamente que este último brilla por su ausencia en cualquier teoría del aprendizaje. (De nuevo nos encontramos ante un buen cúmulo de ironías enjundiosas, ya que, al fin y al cabo, la razón de ser, históricamente hablando, del asociacionismo fue en gran medida aumentar la credibilidad del empirismo, y para ello, lo que debía hacer era ofrecer una teoría del aprendizaje capaz de mostrar cómo podía explicarse la estructura mental sin recurrir a postulados innatistas. En la mitología griega había un personaje que estaba tan hambriento que acabó por devorarse a sí mismo; el asociacionismo moderno parece haber corrido la misma suerte.)

Dado que mi actual propósito es fundamentalmente expositivo, no voy a proseguir con esta línea de argumentación, que, por otra parte, ya es suficientemente conocida gracias a la obra de CHOMSKY. Por el momento, bastará con señalar que mientras el constructivismo propio de los asociacionistas computacionales siga inspirándose sobre todo en un sesgo ambientalista, esta orientación no pasará de ser un intento fallido de reconciliar la psicología de las facultades con el empirismo. Por otra parte, los innatistas de más reciente cuño contemplan el constructivismo en psicología con grave recelo; si la arquitectura mental se halla especificada de modo innato y si la ontogénesis de las funciones cognitivas se entiende principalmente como el devenir de un programa genético, ¿por qué hay que esperar que las estructuras mentales sean producto de un ensamblaje? La idea

de que estas estructuras son compactas —esto es, de que la textura de su arquitectura física es análoga a la de su arquitectura virtual— parece ser, cuando menos, igualmente plausible.

Lo expuesto en el último párrafo deja entrever la cercana presencia de especulaciones neurológicas. Contemplado desde *fuera,* no puede saberse si un sistema computacional es ensamblado o primario, lo cual, en cambio, sí puede determinarse si lo examinamos desde *dentro.* La concepción de las facultades como entidades ensambladas concuerda, al menos inicialmente, con una concepción difusa y equipotencial de las correspondientes bases neurológicas; las enseñanzas del ambiente pueden ocasionar alteraciones locales en la conectividad (por ejemplo), pero sería inconcebible que pudieran determinar la arquitectura y la especificidad neurales a gran escala. Por el contrario, al ser el psicólogo tradicional de las facultades profundamente innatista, tenderá a predecir que el cerebro se halla organizado en estructuradas neurales de gran tamaño, inclusive macroscópicas. Al menos en este aspecto, la tradición a la que pertenece GALL incluye también a WERNICKE y a BROCA (véase CAPLAN, 1981).

Estas reflexiones tienen, indudablemente, un carácter general; dependen más de afinidades electivas que de argumentos demostrativos. Así, puede ser que el constructivista se muestre más interesado en los formalismos que posean el poder expresivo propio de las computadoras universales, aunque dudo que haya alguien que crea realmente que el cerebro se parece mucho a una máquina de Turing. Tampoco es preciso que las correspondencias entre la arquitectura virtual y la estructura física tengan que establecerse de la misma manera para cada facultad; es perfectamente posible que opèraciones que son primarias en un proceso cognitivo sean ensambladas en otro. En este aspecto, los sistemas computacionales especificados de modo innato *podrían,* en buena lógica, ensamblarse a partir de operaciones elementales, y el aprendizaje *podría,* también en buena lógica, manifestarse en una morfología neural elaborada y específica. Todo lo que se puede decir por ahora es que ninguna de estas posibilidades parece muy probable en la realidad. El asunto queda, pues, planteado en los siguientes términos: el motivo habitual por el que se insiste en la distinción entre arquitectura virtual y arquitectura física es el de presentar la organización actual de la mente como una de las diferentes posibilidades que hubieran podido verificarse si el ambiente

hubiera dispuesto un modo alternativo de organizar los elementos computacionales. Y una manera natural de entender la composición neural es describirla como el producto de un empaquetamiento de capacidades computacionales primarias muy potentes en operaciones no analizadas.

A estas alturas parece llegado el momento de hacer un breve resumen de lo expuesto y un esbozo del programa que desarrollaré en adelante.

Resumen: Hasta ahora se han apuntado una serie de interrogantes que cabe plantear acerca de todo sistema cognitivo, con vistas a localizarlo en el contexto de una taxonomía general de sistemas de esa naturaleza. En particular:

1. ¿Es específico para cada dominio o sus operaciones afectan a diferentes dominios de contenidos? Aquí se plantea la controversia entre la organización cognitiva vertical y la horizontal, es decir, entre GALL y PLATON.
2. ¿Se halla el sistema computacional especificado de modo innato o su estructura se constituye en virtud de un proceso de aprendizaje?
3. ¿Se halla el sistema computacional "ensamblado" (es decir, es producto de la unión de un repertorio de subprocesos más elementales) o su arquitectura virtual se proyecta de forma más o menos directa sobre su soporte neural?
4. ¿Se trata de un sistema compacto (esto es, asociado a sistemas neurales específicos, localizados y estructurados de manera elaborada) o es ejecutado mediante mecanismos neurales relativamente equipotenciales?
5. ¿Es computacionalmente autónomo (en el sentido de GALL) o comparte recursos horizontales (de memoria, atención u otras facultades) con otros sistemas cognitivos?

Programa: A continuación me propongo utilizar este aparato taxonómico para presentar el concepto de *módulo cognitivo,* pero antes voy a hacer dos puntualizaciones preliminares. Primero, los cinco interrogantes planteados pueden responderse en términos de "más o menos". Por tanto, cabe esperar —o al menos sería deseable que así fuera— que el concepto de modularidad sea una cuestión de grado, y el que voy a proponer

efectivamente lo es. Para que un sistema cognitivo se pueda considerar modular tiene que serlo "en un grado significativo". Segundo, no es, en sentido estricto, mi cometido "definir mis propios términos". No creo que los términos teóricos tengan, por lo general, definiciones (y para el caso, tampoco creo que los no teóricos las tengan). De cualquier modo el aparato taxonómico que acabo de esbozar está incompleto; lo que considero tal vez el aspecto más importante de la modularidad —que denominaré "encapsulamiento informativo"— no ha aparecido aún en la exposición. Así pues, en lugar de definir el concepto de "modular", voy a optar por asociarlo a un cierto patrón de respuestas a los cinco interrogantes anteriormente formulados. En general, los sistemas cognitivos modulares son específicos de dominio, fijados de modo innato, compactos, autónomos, y no ensamblados. Dado que los sistemas modulares son mecanismos computacionales privativos de un determinado dominio, son asimismo una especie de facultades verticales.

Espero demostrar que la noción de modularidad así definida dé suficiente juego. Lo que resta de este trabajo estará dedicado a desarrollarlo. En primer lugar, procuraré clarificar el concepto de modularidad a base de enriquecer la taxonomía. El objetivo consiste en proponer un número mayor de propiedades comunes a los sistemas modulares de las que acabo de mencionar, y también en intentar descubrir lo que subyace a la taxonomía, es decir, ¿cuál es la razón de ser de los sistemas modulares? ¿Por qué razón tienden a coincidir todas juntas estas propiedades? En segundo lugar, me propongo matizar más explícitamente la extensión del concepto proponiendo una hipótesis acerca de qué sistemas cognitivos son, en concreto, modulares. Esta segunda línea de indagación servirá para establecer la estructura principal de la exposición, en tanto que la primera irá definiéndose cada vez que surja la oportunidad de detectar posibles propiedades. Al final, habré formulado las siguientes propuestas:

a) El conjunto de procesadores a los que se aplique de modo más convincente la concepción de la modularidad es coextensivo con un conjunto funcionalmente definible de los sistemas cognitivos.

b) Existen motivos (más o menos *a priori*) para creer que aquellos sistemas cognitivos que *no* pertenezcan a ese subconjunto funcionalmente definido pueden ser *no* modulares en

aspectos importantes (por ejemplo, pueden hallarse mediados por facultades horizontales); y por último,

c) Haré algunas decepcionadas observaciones en el sentido que sigue: aunque entre los procesos presuntamente no modulares se hallan algunos de los que más nos interesan (por ejemplo, el pensamiento y la fijación de las creencias), nuestra ciencia cognitiva no ha avanzado gran cosa en el estudio de estos procesos, lo cual puede *deberse* precisamente a su carácter no modular. Es posible que, desde la perspectiva de una estrategia practicable de investigación, los sistemas cognitivos modulares sean los únicos que puedan llegar a comprenderse. En ese caso, todo argumento convincente a favor de la naturaleza no modular de un sistema habrá de ser acogido con indudable pesimismo.

SEGUNDA PARTE

TAXONOMIA FUNCIONAL DE LOS MECANISMOS COGNITIVOS

Mi postura es que los candidatos que actualmente deben considerarse con mayor propiedad como sistemas cognitivos *modulares* tienen en común la peculiaridad de desempeñar cierto papel funcional en la vida mental de los organismos. En esta sección, las reflexiones van a girar en su mayoría en torno a la identificación de dicho papel funcional. Como tantas veces ocurre en el ejercicio de la ciencia cognitiva, una forma provechosa de caracterizar las funciones de los sistemas psicológicos es establecer una analogía con la organización de máquinas computadoras idealizadas. Así pues, comenzaré por hacer una breve digresión hacia el terreno de las computadoras.

Cuando los filósofos de la mente se ponen a discurrir sobre las computadoras, suelen tomar como modelo las máquinas de Turing. Esto es comprensible, ya que si existe alguna analogía interesante entre las mentes y las computadoras en cuanto tales, ésta debería poder expresarse como analogía entre las mentes y las máquinas de Turing. Esto se debe a que una máquina de Turing es, en cierto modo, tan general como lo pueda ser cualquier otra clase de computadora. Dicho en términos más precisos: si la mente es, en esencia, un mecanismo manipulador de símbolos, como muchos suponemos hoy día, sería útil considerar la mente a la luz del modelo de la máquina de Turing, puesto que este aparato es (nuevamente "en cierto modo") tan general como cualquier mecanismo manipulador de símbolos

No obstante, disponemos de suficientes pruebas de que las máquinas de Turing son también mecanismos muy sencillos. Para describir exhaustivamente su arquitectura funcional basta citar un reducido número de subsistemas en interacción (cinta, rastreador, impresor y ejecutivo) y un breve inventario de operaciones mecánicas (parar, avanzar, mover la cinta, leer la cinta, cambiar de estado, imprimir). Por otra parte —y con ello llegamos al punto que ahora interesa— las máquinas de Turing son sistemas computacionales *cerrados;* los únicos determinantes de sus computaciones son el estado de la máquina en cada momento, la configuración de la cinta y el programa. El resto del mundo importa bien poco de cara a la naturaleza de su actuación. Por el contrario, es evidente que los organismos se hallan en un constante intercambio de información con su entorno y buena parte de su estructura psicológica está constituida por mecanismos que desempeñan un papel mediador en ese intercambio. Así pues, si tomamos las máquinas de Turing como modelos en psicología cognitiva, habremos de considerarlos insertos en una matriz de sistemas subsidiarios que afectan a su actividad computacional haciéndolos sensibles al flujo de acontecimientos del entorno. La función de estos sistemas subsidiarios es proporcionar a la máquina central información acerca del mundo, expresada en forma de símbolos mentales que adoptan los formatos que los procesos cognitivos requieren de aquellas representaciones sobre las que se apliquen.

Es preciso hacer hincapié en que la constricción que afecta a los sistemas subsidiarios en materia de formatos es de vital importancia. Es perfectamente razonable considerar que *todo* mecanismo cuyos estados varían en consonancia con los del ambiente sirve para registrar información acerca del mundo; y si se satisfacen ciertas condiciones adicionales, los productos de dichos sistemas podrán razonablemente definirse como *representaciones* de los estados del ambiente con los cuales covarían (véase DRETSKE, 1981; STAMPE, 1977; FODOR). En cambio, si los procesadores son sistemas *computacionales,* su acceso a dicha información se verificará exclusivamente en virtud de la *forma* de las representaciones en las que esté expresada. Los procesos computacionales son *sintácticos* por definición; por consiguiente, todo mecanismo que facilite información a tales procesos será responsable tanto de su formato como de su calidad. Si, por ejemplo, suponemos que ese mecanismo es el encargado de escribir en la cinta de la máquina de Turing, ha-

brá que exigirle que lo haga *en un lenguaje que la máquina pueda entender* (más concretamente, en aquel en el que la máquina efectúa sus cómputos). Expresando esto mismo en términos de apariencia más psicológica, si suponemos que los mecanismos perceptivos son análogos a los que acabamos de citar, estaremos defendiendo que *lo que la percepción está destinada a hacer es representar el mundo de modo que éste sea accesible al pensamiento.* La condición sobre la validez del formato establece, insisto una vez más, que no toda representación del mundo sirve igualmente para este fin.

Me gustaría haber encontrado una expresión más adecuada para denominar los "sistemas subsidiarios" que desempeñan esta función. He aquí algunas posibilidades que primero tuve en cuenta y luego —con diversos grados de reticencia— acabé por rechazar:

—"Sistemas perceptivos" sería la expresión más evidente si no fuera porque, como veremos en seguida, la percepción no es el único mecanismo psicológico que cumple el cometido de presentar el mundo al pensamiento. Por ello se precisa otro vocablo suficientemente amplio que pueda incorporar a todos ellos. Por otra parte, como también veremos en breve, hay razones de peso para no considerar a estos sistemas subsidiarios como responsables de la fijación de las creencias. En contraste con ello, la percepción es un mecanismo de fijación de creencias por excelencia: la consecuencia normal de toda transacción perceptiva es la adquisición de una creencia perceptiva. (Pese a reconocer esta salvedad, seguiré refiriéndome con frecuencia a los sistemas subsidiarios como mecanismos de análisis perceptivo. En la mayor parte de los casos, esto no supone perjuicio alguno, y en cambio simplifica notablemente la exposición.)

—A veces he pensado llamar a estos sistemas subsidiarios "compiladores", con objeto de resaltar que sus productos constan de representaciones que son accesibles a procesos computacionales relativamente centrales. Sin embargo, esta manera de caracterizar el problema también trae consigo ciertos inconvenientes. Los auténticos compiladores son funciones de programas aplicadas sobre programas, en tanto que los programas son (aproximadamente) secuencias de instrucciones. No obstante, no mucho de lo que la percepción pone al alcance del pensamiento puede considerarse verosímilmente como un programa. De hecho, el intento de introducir a la fuerza la información perceptiva en este molde es, en parte, lo que ha

engendrado la semántica procedimental, la identificación de categorías perceptivas con esquemas de acción y otras aberraciones teóricas por el estilo (para un estudio más extenso, véase FODOR, 1981*a*, capítulo 8).

—También podríamos intentar denominarlos "transductores", salvo por el hecho de que, por lo menos si nos atenemos a una de sus acepciones (véase LOWENSTEIN, 1960), los transductores se definen como sistemas analógicos que convierten la estimulación proximal en señales neurales que covarían con ella de forma más o menos precisa. Por consiguiente, los mecanismos de transducción se ponen *en contraste* con los mecanismos computacionales: mientras que éstos realizan transformaciones bastante complicadas semejantes a inferencias, de aquéllos se considera —al menos de modo ideal— que preservan el contenido informativo de sus entradas, alterando *tan sólo* el formato en que se presenta la información. No obstante, como ya se verá más adelante, las representaciones que tienen lugar en la "interfaz"* entre (lo que vengo denominando) sistemas "subsidiarios" y "centrales" presentan niveles de codificación que se hallan relacionados de manera bastante abstracta con las características de la estimulación proximal.

PYLYSHYN y yo (1981) hemos denominado a estos sistemas subsidiarios "transductores compilados": "Compilados" para indicar que presentan una estructura computacional interna, y "transductores" para subrayar que exhiben cierto tipo de encapsulamiento informativo que desempeñará un papel primordial en el estudio que sigue. Estimo que el uso que hemos dado a estos términos es correcto a la vista de la justificación ofrecida, aunque hay que admitir que no tiene mucho que ver con el sentido convencional de los mismos, y, en consecuencia, puede provocar tantas confusiones como aclaraciones proporciona.

Tal vez no sea tan extraño que la teoría de las computadoras no ofrezca un lenguaje suficientemente adecuado a los objetivos que estoy planteando. Las computadoras suelen relacionarse con el entorno *a través de un ser humano* (esto es precisamente lo que hace que sean computadoras en lugar de robots).

* *"Interface"* en el original. Este término se utiliza habitualmente en la ciencia de la computación para designar el ámbito de contacto entre dos o más sistemas, o el punto en que tiene lugar la interacción entre los mismos. Se trata, pues, de una metáfora computacional *(N. del T.)*

El sujeto programador es, pues, quien desempeña la función de los sistemas computacionales subsidiarios que he intentado describir a base de proporcionar a la máquina información acerca del mundo de forma que pueda utilizarla. Por sorprendente que pueda parecer, esto supone una enorme molestia. Dado que el ingenio me ha abandonado por completo, he optado por denominar a estos sistemas de varias formas, a saber, "sistemas de entrada", "analizadores de entradas sensoriales" o, en ocasiones, "sistemas de interfaz". Esta terminología permite, al menos, reflejar que operan en las fases relativamente iniciales del procesamiento. No obstante, confío que el lector tenga bien presente que, según el uso que doy a estos términos, los sistemas de entrada son mecanismos *posteriores* a la transducción. Por lo demás, las diferencias entre las tres expresiones apuntadas obedecen meramente a razones de estilo.

Así pues, disponemos de una taxonomía funcional de los procesos psicológicos integrada por tres categorías: los transductores, los sistemas de entrada y los procesadores centrales, en la que el flujo de información de entrada se hace accesible a cada uno de estos mecanismos en el mismo orden en que aparecen citados. Se parte del supuesto de que estas categorías son excluyentes, aunque no agotan, naturalmente, las clases de mecanismos psicológicos que una teoría de los procesos cognitivos puede razonablemente postular. Al no ser exhaustiva esta triple división, queda abierta la posibilidad de que existan sistemas modulares que no se hallen al servicio de ninguna de estas funciones. Entre los candidatos que más claramente podrían pertenecer a este último grupo se encuentran los sistemas que tienen por objeto la integración motora de conductas como las del habla y la locomoción. Me agradaría comprobar que los argumentos que expondré en favor del carácter modular de los sistemas de entrada demostraran ser válidos también para los sistemas motores, aunque no voy a examinar esa posibilidad en este trabajo.

Los sistemas de entrada operan con el fin de suministrar información a los procesadores centrales; en concreto, sirven de mediadores entre los productos de los transductores y los mecanismos cognitivos centrales efectuando la codificación de las representaciones mentales que constituyen el ámbito de operación de tales mecanismos centrales. No obstante, esto no quiere decir que los sistemas de entrada *traduzcan* las representaciones que proporcionan los transductores a representaciones

expresadas en un código de naturaleza central. Antes bien, la traducción preserva el contenido informativo, en tanto que, como señalé anteriormente, las computaciones que los sistemas de entrada efectúan no lo hacen en modo alguno. Mientras que los productos de la transducción suelen interpretarse de forma natural como mensajes que especifican la distribución de la estimulación tal y como ésta incide en la "superficie" del organismo (por así decir), los sistemas de entrada derivan representaciones que suelen interpretarse, también de forma natural, como mensajes que caracterizan la organización de los *objetos en la realidad.* Los analizadores de entrada son, por consiguiente, sistemas de inferencia, dentro de las limitaciones que esta metáfora lleva implícitas. Concretamente, las inferencias en cuestión tienen como "premisas" las representaciones transducidas de las configuraciones estimulares proximales, y como "conclusiones" las representaciones de la naturaleza y la distribución de los objetos distales.

No es sencillo imaginarse una computadora desprovista de mecanismos de transducción operando en contacto con la realidad. En cambio, es perfectamente posible pensar en una máquina cuyas computaciones fueran adecuadamente sensibles a los sucesos del entorno y que a la vez *no* presentara distinción funcional alguna entre sistemas de entrada y sistemas centrales. En términos generales, todo aquel que defienda esta arquitectura computacional deberá inevitablemente mostrarse de acuerdo con la distinción entre percepción y "cognición". Esta postura equivale a sostener que cierta clase de problemas computacionales de "identificación de objetos" (o, en términos más precisos, una clase de problemas computacionales cuyas soluciones estriban en la recuperación de ciertas descripciones de propiedades de objetos) se han "desgajado" del ámbito general de las capacidades cognitivas entendidas como un todo para pasar a depender de mecanismos psicológicos distinguibles en virtud de criterios funcionales. Según este modelo, el análisis perceptivo no es, en rigor, una categoría del pensamiento. (No obstante, permítaseme advertir de nuevo al lector sobre el hecho de que la identificación del procesamiento de entrada con el análisis perceptivo es solamente aproximada. De esta cuestión me comprometo a ocuparme en breve.)

Dado que en principio existe la posibilidad de que se produzca una continuidad entre los mecanismos perceptivos y los procesos cognitivos superiores, nos vemos tentados a preguntar

qué sentido puede tener una arquitectura funcional tripartita. ¿Qué ventaja, teleológicamente hablando, puede reportar a un organismo que dispone de transductores y de procesadores cognitivos centrales el tener también analizadores de entradas? Estimo que *puede haber* una respuesta a este interrogante: un postulado implícito en la arquitectura tripartita es el del aislamiento del análisis perceptivo con respecto a ciertos efectos de los sistemas de creencias y conocimientos. Como se verá más adelante, esto presenta implicaciones, tanto para la velocidad, como para la objetividad de la integración perceptiva. No obstante, es preciso hacer hicapié en que el presentar las cuestiones teleológicas de este modo trae consigo ciertos supuestos evolutivos bastante dudosos. Si suponemos que la cuestión debe quedar planteada mediante el interrogante de *por qué, en vista de la existencia de procesadores centrales, tiene que haber también sistemas de entrada,* entonces estamos dando por hecho que aquéllos deben considerarse filogenéticamente anteriores a éstos. Sin embargo, igualmente plausible puede ser el planteamiento opuesto, o sea, aquel que establece que los analizadores de entradas, con una especificidad de dominio y un automatismo de funcionamiento relativamente rígidos (según espero demostrar más adelante), son los prototipos primitivos de los sistemas psicológicos de inferencia. Desde esta perspectiva, la evolución cognitiva habría procedido en dirección hacia una paulatina liberación de ciertas clases de sistemas de solución de problemas de las constricciones bajo las cuales operan los analizadores de entradas; dando así paso, en calidad de consecución tardía, a capacidades inferenciales comparativamente independientes de dominio que parecen intervenir en las actividades cognitivas superiores. (Véase ROZEN, 1976, quien defiende de manera llamativa la plausibilidad de esta descripción de la filogénesis cognitiva.)

En cualquier caso, la justificación del postulado de una clase funcionalmente distinguible de analizadores de entradas separada de los mecanismos cognitivos centrales debe, a la postre, descansar sobre dos clases de pruebas: primero, hay que demostrar que existen aspectos significativos que los analizadores de entradas tienen en común; segundo, se debe demostrar que hay aspectos relevantes en los que difieren de los procesos cognitivos en general. Me ocuparé de la segunda de estas tareas en la Cuarta Parte de este libro. Por el momento, voy a sostener que la categoría definida según criterios funcionales que he

venido denominando *sistema de entrada* constituye una "clase natural" en lo que afecta a la construcción de una teoría psicológica; que, en definitiva, hay muchas cosas que decir, y muy importantes, en torno a las propiedades comunes de los mecanismos que intervienen en el análisis de las entradas sensoriales.

Sin embargo, aún queda un punto preliminar por aclarar antes de acometer esta tarea. El sostener que la categoría funcional, conocida como *sistemas de entrada,* constituye una clase natural, equivale a postular una taxonomía excéntrica de los procesos cognitivos. Ya estoy viendo a muchos lectores arquear las cejas asombrados. Porque si preguntamos "¿cuáles *son* los mecanismos psicológicos que se supone actúan con el fin de proporcionar información acerca de los objetos distales del entorno en un formato adecuado para el procesamiento central?", la respuesta habrá de ser "los sistemas perceptivos *más el lenguaje".* Desde el punto de vista tradicional de considerar estos fenómenos, esta es una categoría en extremo singular.

La taxonomía tradicional podría describirse como sigue: de un lado, la percepción (la visión, la audición y demás); de otro, el pensamiento y el lenguaje (los procesos representacionales). El carácter representacional del lenguaje es evidente por sí solo, y no pongo en duda la importancia teórica del carácter representacional del pensamiento. [Muy al contrario, considero que este es *el* dato esencial del que una teoría adecuada de las actitudes proposicionales debería dar cuenta (véase FODOR, 1981*a*, capítulo 7)]. Sin embargo, no estamos impelidos, naturalmente, a admitir una única manera correcta de asignar mecanismos psicológicos a las clases funcionales. Lo que ahora estoy defendiendo es que una taxonomía diferente puede arrojar mucha luz cuando de lo que se trata, como ahora, es de evaluar cuestiones relativas a la modularidad.

Veamos, pues, cuál *es,* concretamente, la semejanza funcional entre los mecanismos del lenguaje y los mecanismos perceptivos en virtud de la cual ambos cuentan como "sistemas de entrada". Por un lado está el hecho evidente de que los enunciados verbales (esto es, las expresiones de sentencias u oraciones) son en sí mismos objetos de identificación perceptiva, al igual que las montañas, las tazas de café y los incendios. Para entender un enunciado verbal es necesario seguramente asignarle una descripción estructural, operación que forma parte de la computación de la relación entre un caso y su tipo. Esta es, precisamente, la clase de función que cabe esperar que

desempeñe un sistema de entrada. No obstante, al subrayar la analogía funcional entre el lenguaje y la percepción voy más allá del simple hecho de que la comprensión de enunciados verbales sea en sí misma un caso típico de proceso perceptivo.

Ya he señalado que los sistemas de entrada tienen por cometido interpretar la información transducida y ponerla a disposición de los procesos centrales, y que en circunstancias normales proporcionan información acerca de la "disposición" (por tomar prestado un término de GIBSON) de los estímulos distales. ¿Cómo puede funcionar un sistema de este tipo? Bien sabe Dios que hay pocas preguntas más difíciles que esta. De todos modos, supongo que, en el caso de la percepción, la respuesta debería incorporar una teoría como la siguiente: la naturaleza de los productos de los transductores viene determinada, de una forma pautada, por el carácter de la energía que incide sobre la superficie de los transductores. Y a su vez, el carácter de la energía que incide sobre la superficie de los transductores viene determinado, también de forma pautada, por la naturaleza de la organización de la estimulación distal. Dado que hay regularidades de esta última clase, resulta posible inferir propiedades de la organización de los estímulos distales a partir de propiedades correspondientes de los productos de los transductores. Los analizadores de entradas son los mecanismos que se ocupan de hacer esta clase de inferencias.

Un ejemplo caracterìstico lo constituye el agoritmo de Ullman (1979) para inferir "formas a partir de movimientos" en la percepción visual. Dadas ciertas suposiciones (por ejemplo, de rigidez) que los estímulos distales suelen satisfacer, toda secuencia específica de transformaciones de la organización de la energía que tienen lugar en la retina podrá interpretarse de modo fiable como un fenómeno originado por (y en consecuencia como un reflejo de) el desplazamiento espacial de un objeto distal de una forma tridimensional determinada. Un mecanismo que tenga acceso a los productos de los transductores podrá inferir esta forma ejecutando el algoritmo de Ullman (u otro equivalente). Considero que la ejecución de tales computaciones es precisamente la función de los sistemas de entrada, y que la peculiaridad del caso de Ullman reside principalmente en que las premisas de la inferencia perceptiva garantizan de forma unívoca su conclusión.

Tomemos ahora el caso del lenguaje. Del mismo modo que los patrones de energía visual que alcanzan la retina se hallan

correlacionados, de forma complicada aunque regular, con ciertas propiedades de la organización de los estímulos distales, también lo están los patrones de energía auditiva que excitan la membrana del tímpano en los intercambios verbales. Hay, por supuesto, una diferencia esencial: lo que asegura la correlación entre la estimulación visual y la configuración estimular distal son (a grandes rasgos) las leyes de la reflectancia de la luz. En cambio, lo que asegura la correlación entre los ejemplares de enunciados verbales y la configuración estimular distal es (a grandes rasgos) una convención de veracidad. En el caso más elemental esta convención se reduce a la proposición de que de *x* se dice que es *F* sólo si *x* es *F*. Dada la validez de esta convención, es posible inferir cómo es el mundo a partir de lo que oímos decir.[12]

Naturalmente, la información suministrada de este modo no es infalible ni en el caso del lenguaje ni en el de la percepción. Con frecuencia el mundo no es como aparenta ser ni como la gente dice que es. Sin embargo, no es menos cierto que los sistemas de entrada no tienen por qué proporcionar verdades apodícticas para facilitar información de utilidad. De cualquier modo, *el funcionamiento de los sistemas de entrada no debería identificarse con la fijación de creencias.* Nuestras *creencias* dependen de la evaluación del aspecto que tienen las cosas o de lo que de ellas se dice, *a la luz de la información previa* de que disponemos acerca (entre otras cosas) del buen estado de nuestra percepción o del grado de confianza que nos merecen nuestras fuentes de información. La fijación de las creencias es *justamente* el tipo de fenómeno a que hago referencia al hablar de procesos *centrales* típicos.

Esto es todo lo que cabe decir, por el momento, sobre la semejanza de funciones entre los sistemas lingüístico y perceptivo: los dos sirven para extraer información de la realidad y codificarla en un formato apropiado para que puedan acceder a ella aquellos procesos centrales responsables de la fijación de las creencias. Ahora bien, ¿cabría añadir algo más para extraer el máximo provecho de esta analogía? ¿Qué se gana, desde el punto de vista de una teoría psicológica, postulando una clase funcional de procesos perceptivos-y-lingüísticos? Evidentemente la gracia de este guiso consiste *exclusivamente* en comérselo. Como voy a exponer en breve, al emprender la tarea de construir una psicología que reconozca esta clase funcional como una categoría natural, descubrimos que los procesos que hemos

incluido en la misma categoría presentan en efecto numerosas propiedades comunes cuya posesión no es consecuencia de su homogeneidad funcional. (Estimo que así es como se define una clase natural: una clase de fenómenos que poseen numerosas propiedades comunes interesantes desde el punto de vista científico por encima de cualesquiera propiedades que definan dicha clase.) En el caso que nos ocupa, lo que los sistemas de entrada tienen en común, además de sus semejanzas funcionales, puede resumirse en una sola frase: *los sistemas de entrada son módulos. A fortiori* comparten aquellas propiedades que son características de las facultades verticales. Los sistemas de entrada son, así espero demostrarlo al menos, aquello en lo que GALL tenía razón.

Lo expuesto a continuación es una elaboración de este postulado, junto con ocasionales ojeadas al estado actual de los datos empíricos. He de advertir desde ahora que no todos los psicólogos se mostrarían de acuerdo conmigo acerca de cuál es el estado actual de la evidencia empírica. Mi argumentación discurre anticipándose mucho a las opiniones actualmente en boga (y en ciertos lugares, en contra de estas opiniones). Por consiguiente, este ejercicio puede tomarse, en parte, como un experimento del pensamiento, es decir: voy a intentar describir el tipo de resultados que cabría esperar si el postulado de la modularidad se muestra como cierto en lo que respecta a los sistemas de entrada; además voy a sostener que, en la medida en que se dispone de datos, éstos parecen ser en general compatibles con tales expectativas.

TERCERA PARTE

LOS SISTEMAS DE ENTRADA CONSIDERADOS COMO MODULOS

El carácter modular de los sistemas de entrada se define como la posesión por parte de éstos de todas o la mayoría de las propiedades que se enumerarán a continuación. Si existen otros sistemas psicológicos que posean todas o la mayoría de estas propiedades, estos sistemas deberán asimismo ser considerados modulares. No obstante, una de las tesis fundamentales de este trabajo es la que establece que las propiedades en virtud de las cuales los sistemas de entrada son modulares son aquéllas no compartidas, en general, por los procesos cognitivos centrales.

III.1. Los sistemas de entrada son específicos de dominio

Empecemos por preguntarnos cuántos sistemas de entrada hay. A tenor de lo que se ha tratado hasta aquí, podría aventurarse como respuesta una cifra próxima a seis, a saber: uno por cada "modo" sensorio-perceptivo tradicional (oído, vista, tacto, gusto, olfato) y otro más para el lenguaje. Sin embargo, esto *no* cuadra con la doctrina que vengo exponiendo. Lo que esta doctrina propone se aproxima mucho más a la conceptualización de GALL. Supongo que dentro (y muy posiblemente a través)[13] de los modos sensorio-perceptivos tradicionales existen mecanismos computacionales altamente especializados en la ta-

rea de generar hipótesis acerca de las fuentes distales de las estimulaciones proximales. La especialización de estos mecanismos estriba en constricciones que operan bien sobre el espectro de información al que tienen acceso en el curso de la elaboración de tales hipótesis, bien sobre la gama de propiedades de los objetos distales acerca de los cuales pueden versar tales hipótesis, o bien, como es de presumir que ocurra en la mayoría de los casos, sobre ambos.

Entre los candidatos que pueden formar parte de estos mecanismos figuran, en lo que respecta a la visión, los mecanismos de percepción del color, los de análisis de la forma y los de análisis de las relaciones espaciales tridimensionales.[14] Asimismo, entre ellos pueden hallarse otros sistemas de orden superior, altamente específicos de ciertas tareas, relacionados con el control visual de movimientos corporales o con el reconocimiento de rostros de congéneres. En el campo de la audición, pueden citarse como candidatos a mecanismos especializados los sistemas computacionales encargados de asignar descripciones gramaticales a los enunciados verbales percibidos, o bien aquellos destinados a detectar la estructura melódica o rítmica de las sucesiones de sonidos; o también, en este mismo contexto, los que intervienen en el reconocimiento de las *voces* de nuestros congéneres. A decir verdad, se dispone de cierta evidencia a favor de la especificidad de dominio de varios de los sistemas que acabo de enumerar, aunque mi intención al presentar estos ejemplos no ha sido otra que poner de relieve el grado de finura al que puede llegar la modularización de los sistemas de entrada.

¿Cuáles son, entonces, los argumentos a favor de la especificidad de dominio de los sistemas de entrada? Para empezar, los sistemas de entrada pueden caracterizarse *ipso facto* por su especificidad de dominio en un sentido en el que los sistemas computacionales en general no pueden. No obstante, este punto carece de interés y no pasa de ser una cuestión semántica. Supongamos, por ejemplo, que la función de los mecanismos de la percepción visual es la de proyectar patrones transducidos de excitación retiniana a fórmulas de un determinado código central. De ahí se sigue la trivial conclusión de que su dominio computacional *en tanto que mecanismos de la percepción visual* es específico con respecto a la clase de posibles productos retinianos. De acuerdo con esto, si lo que hacen los mecanismos de procesamiento del lenguaje es emparejar ejem-

plares de enunciados verbales con fórmulas centrales, sus dominios computacionales *en tanto que mecanismos de procesamiento del lenguaje* habrán de ser todas aquellas codificaciones de enunciados verbales que los transductores auditivos produzcan. Y de forma igualmente monótona, los mecanismos psicológicos responsables de la percepción de vacas serán *ipso facto* específicos de dominio *en tanto que mecanismos de la percepción de vacas.*

Ni que decir tiene que de simplezas como éstas no se sigue nada útil. En otras palabras, la modularidad de un sistema no puede inferirse a partir de esta noción tan trivial de especificidad de dominio. Por ejemplo, resulta enteramente compatible con la especificidad vacuna de la percepción de vacas el que el reconocimiento de las vacas venga determinado precisamente por los mismos mecanismos responsables de la percepción del lenguaje, de los terremotos o de los bergantines de tres mástiles. Estas cuatro clases de percepción podrían verificarse perfectamente bien mediante un único conjunto de facultades horizontales. Por contraste, el concepto verdaderamente relevante de especificidad de dominio es la idea galliana de que existen mecanismos psicológicos diferenciados —facultades *verticales*— que corresponden a dominios estimulares diferenciados. Este último postulado es el que cuenta en este momento.

Las pruebas que se aducen en defensa de la especificidad de dominio de un analizador de entradas pueden ser enormemente variadas. No es frecuente encontrarse con argumentos directos y con demostraciones inapelables. Por ejemplo, los resultados obtenidos por los investigadores de los laboratorios Haskins han puesto insistentemente de relieve la especificidad de dominio de los sistemas perceptivos responsables del análisis fonético del habla. Estos investigadores sostienen que tales mecanismos son distintos de los que intervienen en el análisis perceptivo de estímulos auditivos no verbales, y sus experimentos ponen de manifiesto que el modo en que una señal le suena a un oyente depende, hasta extremos asombrosos, de si el contexto acústico indica que el estímulo en cuestión es o no un enunciado verbal. Expresado a grandes rasgos, la misma señal que se escucha como el comienzo de una consonante, cuando el contexto especifica que el estímulo percibido es lenguaje, se percibe como un "silbido" una "semivocal" cuando es aislado de la cadena hablada. De aquí se desprende la impor-

tante conclusión de que los sistemas computacionales que entran en juego durante el análisis perceptivo del habla son distintivos, en la medida en que operan *únicamente* sobre las señales acústicas que se identifican como enunciados verbales (Véase LIBERMAN y cols., 1967; para un estudio más detallado, véase FODOR, BEVER y GARRETT, 1974).

Los experimentos Haskins demuestran la especificidad de dominio de los analizadores de entradas poniendo de manifiesto que tan sólo una clase relativamente restringida de estímulos pueden accionar el botón que los pone en marcha. No obstante, hay otras clases de argumentos empíricos que conducen al mismo tipo de conclusiones. Uno de los que más servicio ha prestado a la ciencia cognitiva dice así: si tenemos un dominio de estímulos excéntrico —entendiendo como tal un dominio en donde el análisis perceptivo requiere un *corpus* de información cuya naturaleza y contenido son específicos de dicho dominio—, resultará plausible considerar que los procesos que tengan lugar sobre ese dominio pueden verificarse por mediación de unos sistemas computacionales de propósito relativamente específico. Si todo lo demás se mantiene constante, la plausibilidad de esta especulación será más o menos proporcional a la excentricidad del dominio en cuestión.

El problema se verá con más claridad si comparamos el proceso de percibir vacas con el de percibir oraciones de la lengua. A decir verdad, no tengo la menor idea de cómo funciona la percepción de vacas, pero supongamos, de acuerdo con las formulaciones actuales y con mero propósito especulativo, que empleamos una especie de métrica basada en los principios de prototipo y semejanza. Esto quiere decir que el reconocimiento perceptivo de vacas se efectúa mediante un mecanismo que proporciona soluciones a problemas computacionales como el siguiente: ¿cuál es el grado de semejanza —de "proximidad"— entre el estímulo distal y el prototipo de vaca? En mi opinión, *si* éste es el modo en que se opera este proceso, la percepción de vacas dependerá de los mismos mecanismos que operan en una enorme variedad de dominios perceptivos distintos y, en definitiva, en cualquier campo que se halle organizado en torno a elementos prototípicos. Según esta concepción, no es difícil imaginar un sistema computacional bastante general que, dada una especificación de un prototipo y una métrica para la evaluación de semejanzas en cualquier dominio arbitrario de perceptos, sea capaz de calcular las relaciones de proximi-

dad relevantes dentro de un dominio dado. En resumen, parece plausible suponer que los procedimientos para estimar la distancia entre una entrada sensorial y un prototipo perceptivo deben presentar la misma estructura computacional con independencia del sistema al que pertenezcan.

Con todo, es más que improbable que el reconocimiento perceptivo de oraciones se efectúe por medio de procedimientos como el descrito en el párrafo anterior, ya que los enunciados verbales constituyen un conjunto de estímulos muy excéntricos. Todas las pruebas disponibles apuntan a la idea de que las computaciones que los mecanismos de reconocimiento de oraciones efectúan deben hallarse estrechamente sintonizadas con un complejo de propiedades estimulares privativas de las oraciones. En términos generales, la idea es que la estructura del sistema de reconocimiento de oraciones responde a las propiedades universales del lenguaje y que, por consiguiente, el sistema actúa únicamente en aquellos dominios que exhiban estas propiedades.

No creo equivocarme al pensar que esta línea de argumentación es bien conocida. La argumentación procede de la siguiente manera: considérese la clase de *lenguas humanas nomológicamente posibles.* Hay pruebas de que esta clase constituye un subconjunto bastante reducido de los sistemas lingüísticos lógicamente posibles. En concreto, las lenguas humanas que pueden existir desde el punto de vista nomológico comprenden tan sólo aquellas que satisfagan un conjunto de generalizaciones (contingentes) conocidas como "universales lingüísticos". Una forma de averiguar algo acerca de cuáles son los universales lingüísticos consiste en examinar y comparar lenguas humanas *vivas* (francés, inglés, urdú o cualquier otra) con el propósito de determinar cuáles son las propiedades comunes a todas ellas. Buena parte de la investigación en lingüística durante los últimos veinticinco años ha seguido esta estrategia, habiéndose propuesto una variedad de candidatos a universales lingüísticos, tanto en el campo de la fonología como en la sintaxis.

No parece probable que la existencia de estos universales se deba simplemente al azar, o que puedan ser explicados apelando a afinidades históricas entre las lenguas que los comparten o cualesquiera factores pragmáticos que contribuyen a dar forma a los sistemas de comunicación. [Por factores pragmáticos entiendo aquellos que se refieren a las propiedades de los

intercambios comunicativos como tales, incluidas las necesidades de los interlocutores en dichos intercambios. Así, por ejemplo, PUTNAM (1961) manifestó en cierta ocasión que hay transformaciones gramaticales que obedecen a que la eficacia comunicativa exige la supresión de las partes redundantes de los mensajes, etc.] La alternativa más evidente a estas explicaciones consiste en suponer que los universales representan las manifestaciones peculiares de un sistema de aprendizaje del lenguaje característico de la especie humana. Existen diferentes propuestas relativas al modo peculiar en que tales sistemas se encuentran preprogramados. A tenor de estas explicaciones, se da por sentado que los mecanismos de aprendizaje del lenguaje "conocen" los universales y operan tan sólo en aquellos dominios en que se satisfacen sus constricciones (Véase al respecto la revisión de PINKER, 1979).

Por paridad de argumentos, cabe concluir que algo parecido podrá decirse de los mecanismos de la *percepción* del lenguaje. En particular, es presumible que el sistema perceptivo actuante tenga acceso a información acerca del modo en que los universales se materializan en la lengua a la que se aplique dicho sistema. El resultado de esta línea de razonamiento es la consideración de que el sistema perceptivo para una lengua incorpora una elaborada teoría de los objetos que caen dentro de su dominio; tal vez una teoría estructurada en forma de gramática de la lengua. En consecuencia, el proceso de reconocimiento perceptivo se contempla como la aplicación de esa teoría al análisis de las entradas perceptivas. (El lector interesado puede consultar los siguientes trabajos más recientes sobre el análisis del lenguaje natural: MARCUS, 1977; KAPLAN y BRESNAN, 1981; y FRAZIER y FODOR, 1978. Todos estos enfoques, divergentes en otros aspectos, operan dentro del marco de referencia metodológico que acabo de esbozar.)

En resumidas cuentas, dado que la satisfacción de los universales es, supuestamente, una propiedad que distingue a las oraciones del lenguaje de otros dominios estimulares, cuanto más elaborada y compleja resulte ser la teoría de los universales, tanto más excéntrico será el dominio estimular del reconocimiento de oraciones. Y, según se ha observado anteriormente, cuanto más excéntrico sea un dominio estimular, tanto más plausible resultará especular que existe un mecanismo de propósito específico destinado a su computación. Concretamente, es en verdad difícil comprender cómo un mecanismo que cla-

sifica estímulos en función de su distancia con respecto a un prototipo puede servir para reconocer oraciones. El interrogante computacional que cabe plantearse en materia de reconocimiento de oraciones no parece ser "¿cuál es la distancia con respecto al prototipo más cercano?" sino más bien "¿de qué manera se aplica la teoría del lenguaje al análisis del estímulo que percibimos?"

Existen con toda probabilidad numerosas clases de dominios estimulares relativamente excéntricos, es decir, definidos como aquellos cuyo análisis perceptivo requiere información altamente específica del dominio en cuestión. La organización de la percepción de oraciones en función de la información sintáctica y fonológica no agota los posibles ejemplos, ni siquiera ciñéndonos al caso del lenguaje. Así, por citar un ejemplo más, con frecuencia y no sin razón se propone que los procesos responsables del reconocimiento de fonos deben tener acceso a un modelo interno de la estructura física del aparato vocal. El argumento de quienes defienden esta postura establece que hay una diversidad de constancias en la percepción del habla que parecen ejercer precisamente el efecto de corregir las distorsiones que se producen a causa de la inercia que se origina en el aparato vocal cuando éste responde a las intenciones fonéticas del hablante. Si esta hipótesis es verdadera, el reconocimiento de fonos se hallará estrechamente sintonizado con los mecanismos de producción del habla (véase nota 13). Una vez más, actividades computacionales de elevada precisión son indicio de la existencia de procesadores de propósito específico. Se podrían plantear argumentos análogos en otros modos perceptivos. Los rostros, por ejemplo, son serios candidatos a estímulos excéntricos (véase YIN, 1969, 1970; CAREY, 1978), y, como señalé anteriormente, el trabajo de ULLMAN da credibilidad a la idea de que el reconocimiento visual de formas tridimensionales se lleva a cabo mediante sistemas sintonizados a las características excéntricas de ciertas clases especiales de transformaciones espaciales rígidas.

Desde nuestro punto de vista, la pregunta crucial que debemos plantearnos en todos los ejemplos citados es la siguiente: ¿hasta qué punto es válida la inferencia de la excentricidad del dominio estimular a la especificidad de los mecanismos psicológicos correspondientes? Por lo que a mí respecta, el entusiasmo por estas inferencias no es incondicional; es evidente que distan mucho de ser apodícticas. El ajedrez, por ejemplo, re-

quiere el empleo de gran cantidad de información excéntrica, aunque nadie parece dispuesto a postular una facultad ajedrecística. (Bueno, *casi* nadie. En este particular, es de interés señalar que los más recientes avances en inteligencia artificial aplicada al ajedrez se han producido, en buena medida, a raíz de la utilización de un soporte físico especializado. Y, dicho sea de paso, el ajedrez es una capacidad cognitiva que engendra prodigios; así pues, podría ser un buen candidato a sistema modular, si no conforme a mis criterios, al menos sí según los de GALL.) Por el momento, considero suficiente apuntar que lo que con toda probabilidad caracteriza a muchos sistemas modulares es que operan sobre dominios excéntricos, puesto que uno de los motivos que justifica la modularización de un sistema es que las computaciones que ejecuta son idiosincrásicas. En cambio, lo único que justifica la inferencia inversa —de la excentricidad del dominio a la modularidad del sistema— es la máxima que prescribe sistemas especializados para tareas especializadas. La situación más transparente en este sentido es aquella en la que se dispone de un mecanismo que opera sobre un dominio excéntrico y a la vez es modular según criterios independientes. En este caso, la excentricidad del dominio confiere racionalidad a la modularidad del procesador y la modularidad del procesador sirve, hasta cierto punto, para explicar de qué forma se hace posible la computación eficaz de dominios excéntricos.

III.2. El funcionamiento de los sistemas de entrada es obligatorio

No hay manera de evitar la percepción de un enunciado verbal (de una lengua conocida) como tal enunciado, del mismo modo que no se puede evitar percibir una configuración de estímulos visuales como un conjunto de objetos distribuidos en el espacio tridimensional. Lo mismo puede decirse, *mutatis mutandis,* de los restantes modos perceptivos. Así, por ejemplo, no se puede evitar percibir aquello que sentimos cuando deslizamos la punta de los dedos por encima de algo como la superficie de un objeto.[15] Refiriéndose al reconocimiento de palabras, MARSLEN-WILSON y TYLER (1981) señalaron que "...incluso cuando se pide a los sujetos que centren su atención en las propiedades acústico-fonéticas de la entrada sensorial, no

son capaces de evitar la identificación de las palabras que la integran. Esto implica que el tipo de operaciones de procesamiento que se observan en el reconocimiento auditivo de palabras vienen mediadas por procesos automáticos que se aplican de forma obligatoria..." (pág. 327).

El hecho de que los sistemas de entrada se vean manifiestamente constreñidos a operar siempre que puedan hacerlo es, cuando uno repara en ello, ciertamente extraordinario. En sentido general, todo parece indicar que las relaciones computacionales en las que intervienen los sistemas de entrada —es decir, las relaciones entre los productos de los transductores y los perceptos— son bastante remotas. Así, por ejemplo, según las teorías en uso, hace falta un procesamiento sumamente elaborado para convertir la representación de un estímulo proximal que proporciona la retina, en una representación de los estímulos distales en forma de conjunto de objetos en el espacio.[16] Y sin embargo, está visto que no tenemos más remedio que asumir esta carga computacional siempre que se nos ofrece la oportunidad de hacerlo. En resumen, el funcionamiento de los sistemas de entrada parece ser, en este aspecto, radicalmente insensible al carácter de nuestras necesidades. No podemos percibir el habla como si fuera ruido *por mucho que nos empeñemos.*

Lo que sí podemos, naturalmente, decidir es no percibir un determinado estímulo en absoluto, o sea, no atender.[17] En los casos relevantes —es decir, cuando esto se realiza sin desactivar un transductor, como hacemos, por ejemplo, al taparnos los oídos—, la estrategia más eficaz es algo tortuosa: evitamos atender a *x* a base de concentrarnos en *y*, con lo cual aprovechamos la dificultad que supone el concentrarnos en más de una cosa a un tiempo. Es posible que, cuando esta estrategia tiene éxito, el sistema de entrada no atendido quede en efecto "desconectado", en cuyo caso tendremos que admitir que, de una manera "pickwickiana"*, se ha conseguido un control voluntario del funcionamiento de un sistema de entrada a través de sus circuitos. Alternativamente, puede que los sistemas de entrada no atendidos sigan funcionando habiendo perdido el acceso a ciertos procesos centrales (aquellos que median en el almacenamiento y suministro de información). La explicación más plausible, al menos en lo que respecta a la percep-

*Epíteto derivado del apellido de un conocido personaje de Dickens. Se aplica a todo lo que se caracteriza por su sencillez y generosidad. *(N. del T.)*

ción del lenguaje, es esta última, según se desprende de cierto número de resultados que ponen de manifiesto niveles relativamente elevados de procesamiento del canal no atendido en tareas de escucha dicótica (LACKNER y GARRETT, 1973; CORTEEN y WOOD, 1972; LEWIS, 1970). Pero dado que los resultados experimentales en esta área no son concluyentes, tan sólo podemos avanzar una interpretación más bien conservadora de los mismos, a saber: el análisis de la entrada sensorial es obligatorio en tanto en cuanto proporciona la *única* vía a través de la cual los productos de los transductores pueden acceder a los procesos centrales; si la información transducida ha de afectar al pensamiento, en alguna medida, tan sólo podrá hacerlo a través de las computaciones que los sistemas de entrada efectúan.

En este punto, estimo necesario hacer una pequeña advertencia. Según parece, los pintores aprenden en parte a desmontar las constancias perceptivas con el fin de ver el mundo de un modo semejante a como aparece presentado en la retina, esto es, como una extensión bidimensional de discontinuidades cromáticas que varían en el tiempo. También se afirma que se puede enseñar a los fonéticos a oir su lengua como algo parecido a una cadena de sonidos, es decir, algo así como lo que se supone que las terminaciones del nervio auditivo codifican. (Sea como fuere, las pruebas empíricas de que los fonéticos realmente hacen esto son equívocas; véase, por ejemplo, LIEBERMAN, 1965). De todos modos, dudo que pueda darse crédito a estas reducciones metodológicas, altamente especializadas, en tanto que contraejemplos a la idea general de que los procesos de entrada son obligatorios. Por un lado, precisamente por su *naturaleza* altamente especializada, pueden decirnos muy poco acerca del carácter del procesamiento perceptivo normal. Por otro, resulta tendencioso —y posiblemente erróneo— suponer que lo que los pintores y los fonéticos aprenden consista en lograr un acceso al producto de los transductores en bruto. Al menos tan plausible como esto puede ser el supuesto de que lo que dichos profesionales aprenden es el modo de "corregir" representaciones interpretadas perceptivamente, de manera que queden compensados los efectos de la constancia. Desde esta última perspectiva, "ver el campo visual" u "oir la cadena hablada" son consecuciones perceptivas *super*sofisticadas. Desconozco cuál de las dos explicaciones es la correcta, aunque no cabe duda de que se trata de una cuestión empírica que no debe ser prejuzgada.

En cualquier caso, dejando de lado los logros tan especializados de los pintores y los fonéticos, los sujetos sencillamente no ven el mundo según lo proyecta la retina y no tienen prácticamente acceso a la acústica de los enunciados verbales de las lenguas que hablan. (Todos sabemos cómo suenan el sueco y el chino, pero ¿cómo suena el inglés*?) En este aspecto (y también en otros, o al menos así espero demostrarlo) los mecanismos de entrada se hallan próximos a la condición que suele atribuirse a los reflejos: se disparan automáticamente ante los estímulos con los que operan. Esto es tan cierto de los mecanismos de comprensión del lenguaje como de los tradicionalmente denominados sistemas perceptivos.

No parece necesario señalar que todo lo anterior *no* es igualmente cierto de los procesos cognitivos no perceptivos. El abanico de posibilidades es muy reducido en lo que respecta a las formas de representar los objetos de la percepción, pero se abre en toda su extensión cuando se trata de la manera de representar los objetos del *pensamiento.* Al margen de la percepción, la forma de explotar nuestros recursos cognitivos está, por lo general, supeditada a las necesidades del sujeto. He aquí algunos ejercicios que recomendamos a todo lector que se sienta con ánimo de hacerlos: piense en *Hamlet* como si fuese una obra de venganza, como un típico producto de la sensibilidad manierista, como una obra pensada para ser taquillera, como un papel inapropiado para Greta Garbo. Piense en dieciseis maneras diferentes de usar un ladrillo. Piense en un enunciado como "Toda la Galia se halla dividida en tres partes" como si fuera un objeto acústico. Y ahora intente *oir* el enunciado "Toda la Galia se halla dividida en tres partes" como un objeto acústico. Advierta la diferencia.

Sin duda hay *ciertos* límites a la libertad de que disfrutamos al manipular de forma racional las capacidades representacionales del pensamiento. Si los freudianos están efectivamente en lo cierto, el control del pensamiento es más obligatorio —por no decir obsesivo— de lo que el no iniciado supone. Sin embargo, sigue habiendo con toda seguridad diferencias cuantitativas. Utilizando el lenguaje de los especialistas en informática, existe "control ejecutivo" sobre las capacidades representa-

*Como es obvio, el autor se refiere a la dificultad que todo hablante-oyente tiene para percibir los sonidos de su propia lengua tal y como los percibiría un extranjero. *(N. del T.)*

cionales centrales. La sofisticación intelectual consiste, en parte, en la capacidad de ejercer ese control de manera que nos facilite la satisfacción de nuestros objetivos —en una palabra, de una forma que nos permita llegar a alguna parte. Por el contrario, los procesos perceptivos operan según parece, queramoslo o no, sin tomar en consideración los intereses inmediatos del sujeto. Frases hechas como "no he podido evitar escuchar lo que decías" expresan con harta frecuencia una verdad literal. Y es precisamente lo que se *dice,* y no sólo lo que se *pronuncia,* lo que no puede evitarse escuchar.

III.3. El acceso desde el procesador central a las representaciones mentales que los sistemas de entrada computan es sólo limitado

Vale la pena distinguir el postulado según el cual las operaciones de entrada son obligatorias (no nos queda más remedio que percibir el enunciado de una oración *como* tal) del postulado que establece que lo que podría denominarse "interniveles" de representación de la entrada sensorial son, por fuerza, relativamente inaccesibles a la conciencia. No sólo percibimos obligatoriamente un enunciado de una oración como tal, sino que además, en una primera aproximación, *sólo* lo podemos percibir de esa manera.

Esta consideración no está exenta de interés, puesto que, según todas las teorías en uso, las computaciones que efectúan los sistemas de entrada proceden de modo característico mediante la asignación de una serie de análisis intermedios de la estimulación proximal. La comprensión de oraciones, por ejemplo, implica no sólo una codificación acústica, sino también la recuperación del contenido fonético y léxico y de la forma sintáctica. Según parece, en el caso de la visión acontece un proceso análogo; así, el reconocimiento de una configuración distal de objetos, como por ejemplo una-botella-encima-de-una-mesa-en-un-rincón-de-la-habitación procede mediante la recuperación de una serie de representaciones preliminares (en términos de frecuencias visuales y bosquejos previos, entre otras cosas. El lector encontrará una revisión de las propuestas más recientes acerca de los interniveles de representación visual en ZUCKER, 1981).

El aspecto que quiero destacar es que el sujeto no tiene idéntico acceso a todos estos niveles ascendentes de representación —al menos si tomamos como criterio de accesibilidad la posibilidad de disponer de un suministro explícito de la información que estas representaciones encierran. De hecho, como señalé anteriormente, los niveles inferiores (los que se hallan más próximos a los *productos* de los transductores) parecen ser completamente *in*accesibles para cualquier propósito. La norma es que aun cuando el procesamiento perceptivo proceda de "abajo hacia arriba" (cada nivel de representación del estímulo analizado se halla relacionado de un modo más abstracto con los *productos* de los transductores que el inmediatamente precedente), el *acceso se verifica de arriba hacia* abajo (cuanto más se aleja uno de los *productos* de los transductores, tanto más accesibles se hacen las representaciones recuperadas a los sistemas cognitivos centrales presumiblemente responsables del conocimiento consciente).

Una primera aproximación plausible al problema es la que establece que tan sólo aquellas representaciones que constituyan las secuencias *finales* del procesamiento de las entradas perceptivas se hallan entera y libremente a disposición de los procesos cognitivos que dan origen a la determinación voluntaria del comportamiento manifiesto. Esta organización de las relaciones de accesibilidad es lo bastante razonable siempre y cuando se asuma, por una parte, que las capacidades computacionales de los sistemas cognitivos centrales no son inextinguibles en su aptitud de atender a la información relevante, y, por otra, que son los productos relativamente abstractos del procesamiento de entrada los que recogen la mayor parte de la información que puede resultarnos de interés. Ya apunté en la sección III.2 que el funcionamiento de los sistemas de entrada es relativamente insensible a las necesidades del sujeto. En cambio, según la presente explicación, la disposición arquitectónica que regula los intercambios de información entre los sistemas de entrada y otros mecanismos cognitivos *sí* refleja ciertos aspectos de los intereses permanentes del organismo.

A pesar de que la generalización acerca de la relativa inaccesibilidad de los niveles intermedios del análisis de la entrada sensorial es meramente aproximativa, hay un buen número de consideraciones anecdóticas y experimentales que hablan en su favor. Hay, por ejemplo, un conocido juego psicológico que discurre de la siguiente manera:

E: ¿Me harías el favor de mirar tu reloj y decirme qué hora es?
S: (Lo hace.)
E: Y ahora, sin volver a mirar el reloj, dime qué forma tienen los números de la esfera.
S: (El interlocutor se muestra desconcertado y perplejo). (Véase MORTON, 1967.)

Lo que se pone de manifiesto en esta experiencia es que la información visual sobre la forma de los números es seguramente registrada al mirar la hora, aunque se pierde cuando hay que acceder a ella para un uso posterior. Lo que se recuerda es una posición de las manillas desprovista de una forma correspondiente. Existen otros casos parecidos en los que resulta difícil recordar si la persona con la que acaba de hablar llevaba barba (o bigote, o gafas). No obstante, la información visual que especifica la existencia de barba tiene que ser registrada y procesada siempre que se reconoce un rostro barbudo. Casi nadie recuerda cómo se hallan agrupadas las letras y los números en el disco de un teléfono*, aunque utilicemos esta información cada vez que hacemos una llamada. NICKERSON y ADAMS (1979) han demostrado que las personas no sólo se muestran incapaces de describir correctamente una moneda de un centavo con la efigie de Lincoln, sino que además no aciertan a señalar un dibujo correcto de dicha moneda entre un conjunto de diseños a todas luces falsos.

En el caso del lenguaje se dan situaciones muy semejantes. Resulta, por ejemplo, muy sencillo demostrar que los detalles de la sintaxis (o de la elección de palabras) se pierden a los pocos instantes de escuchar una frase, reteniéndose tan sólo el sentido general de la misma. (¿Qué acabo de decir que se pierde en seguida? ¿Eran los detalles de la sintaxis o los detalles sintácticos?) Con todo, resulta inconcebible que esta información no quede registrada en algún lugar en el curso del proceso de comprensión, e incluso es posible, dentro de unos límites, aumentar la capacidad de recuperación de dicha información a base de manipular las variables de instrucción que se administran al sujeto. (Véanse al respecto los sugestivos experimentos de SACHS, 1967 y WANNER, 1968.)

*Los discos de teléfono en el Reino Unido, EE.UU. y otros países combinan las letras del alfabeto con los números 1 a 0, en una proporción de tres letras por cada número.

Esta clase de ejemplos hace que parezca plausible la idea de que la relativa inaccesibilidad de los niveles inferiores del análisis de la entrada sensorial se debe, al menos parcialmente, al modo en que se lleva a cabo la asignación de prioridades en la transferencia de representaciones desde una memoria relativamente a corto plazo hasta otra relativamente a largo plazo.[18] La idea es que sólo se almacenan aquellas representaciones de orden superior, en tanto que las precedentes se descartan tan pronto como los subsistemas del analizador de entradas extraen de ellas la información relevante. Dicho en términos más precisos, las representaciones intermedias de la entrada sensorial se retienen en la memoria, cuando no se descartan, a expensas de un costo adicional de memoria o atención, siendo esta sobrecarga de acceso interno un rasgo prototípico de los sistemas modulares.

Sin embargo, éste es sólo un aspecto del problema. Obsérvese, por ejemplo, que en tareas en las que se reduce al mínimo la demanda de memoria mediante la comparación de estímulos presentados *simultáneamente,* las respuestas sensibles a propiedades estimulares que se manifiestan en niveles relativamente bajos de representación suelen ser *más rápidas* que las respuestas referentes a propiedades vinculadas a representaciones de orden superior. En este caso, pues, la ordenación de la accesibilidad relativa es inversa a la que anteriormente denominé "de arriba hacia abajo". Considero de interés hacer una digresión con el fin de revisar ciertos hallazgos relevantes a este respecto.

El paradigma experimental clásico que voy a describir se debe a POSNER (1978). En él se pedía a los sujetos que respondieran "sí" a la aparición de pares de letras presentados visualmente cuando éstas fueran *bien* tipográfica (t,t;T,T) *o bien* alfabéticamente idénticas (t,T;T,t). El resultado fue que cuando las letras de un par se presentaban *de modo simultáneo,* la respuesta a los pares de letras alfabéticamente idénticas que a la vez fueran idénticas en su tipografía era más rápida que la respuesta a los pares de letras alfabéticamente iguales pero distintas en su tipografía. Este efecto disminuía de forma asintótica cuando las letras eran presentadas *secuencialmente* y se incrementaba el intervalo interestimular.

Este fenómeno puede interpretarse (de forma no obligatoria) aduciendo que la representación que especifica la forma física del estímulo recibido se computa antes que las representa-

ciones que determinan su valor alfabético. (Al menos *parte* de la información formal tiene que ser registrada antes del valor alfabético, dado que éste depende de aquélla.) En cualquier caso, el hecho de que las representaciones de la forma puedan provocar respuestas voluntarias indica que se hallan a disposición de los procesos centrales en *cierto* momento del período en que el sujeto se halla expuesto al estímulo. Y esto, a su vez, es indicio de que la inaccesibilidad de la información tipográfica en comparación con la alfabética en la recuperación a largo plazo, debe depender más del modo en que se organiza la memoria que de la opacidad intrínseca de las representaciones de orden inferior para los procesos de orden superior. Parece, pues, que en los casos referidos, la razón por la que los niveles inferiores del análisis de la entrada sensorial no se hallan disponibles, reside sobre todo en el modo peculiar en que los subsistemas de los procesadores de entrada se interrelacionan con los sistemas de la memoria. No se trata tanto de que la información sea inconsciente, como de que simplemente no puede recordarse (véase también CROWDER y MORTON, 1969).

No obstante, no es probable que esto sea todo lo que pueda decirse sobre la inaccesibilidad de los interniveles del análisis de las entradas. Por un lado, según se observó anteriormente, algunos de los niveles inferiores de la representación del estímulo parecen ser completamente inaccesibles a la conciencia. Sea cual fuere la situación y el propósito (salvo en casos de adiestramiento expreso del sujeto), es imposible elicitar respuestas voluntarias que sean sensibles de modo selectivo a distinciones lingüísticas subfonéticas (o, en el caso de la visión, a parámetros de la proyección retiniana de objetos distales), aun cuando dispongamos de sólidos fundamentos teóricos para suponer que esta información lingüística debe ser registrada en algún momento del curso del procesamiento lingüístico (/visual). Y no *sólo* fundamentos teóricos: así, *con frecuencia se puede demostrar que ciertos aspectos del comportamiento de las personas son sensibles a información de la que no se tiene conciencia.*

Por ejemplo, según un conocido resultado obtenido en el área de la psicofísica del habla, ciertos enunciados de sílabas pueden no llegar a distinguirse, pese a la existencia de importantes diferencias en su estructura acústica, *siempre y cuando tales diferencias sean subfonéticas.* En cambio, cuando las diferencias acústicas idénticas en términos cuantitativos tienen un

valor de contraste, según la terminología de los lingüistas —es decir, cuando señalan distinciones entre fonos— al sujeto le resulta muy sencillo discriminar entre ellas; así sucede, por ejemplo cuando discriminamos "ba" de "pa". En resumen, parece que hay una constancia perceptiva en funcionamiento que determina, en una amplia gama de casos, que sólo aquellas diferencias acústicas que posean valor lingüístico sean accesibles al oyente en tareas discriminativas (véase LIBERMAN y cols., 1967). Sin embargo, lo que no deja de sorprender es que estas diferencias "inaccesibles" *afecten a los tiempos de reacción.* Supongamos que *a/a* y *a/b* son pares de enunciados verbales tales que los integrantes del primer par son acústicamente idénticos en sentido literal y los integrantes del segundo par difieren únicamente en propiedades acústicas *no* contrastantes —esto es, la distinción entre *a* y *b* es subfonética. Como se ha visto, es posible hallar propiedades que hagan que los integrantes del par *a/b* sean perceptivamente indistinguibles (al igual que los integrantes del par *a/a*, naturalmente).

Con todo, en tales casos, los tiempos de reacción al emitir la respuesta "iguales" para el par *a/a* son consistentemente menores a los tiempos de reacción al emitir la misma respuesta para el par *a/b* (PISONI y TASH, 1974). El sujeto es incapaz de manifestar —y presumiblemente ni siquiera percibe— la diferencia entre la señal *a* y la señal *b*, pero su comportamiento es, de todos modos, sensible a esa diferencia.

Este tipo de casos se da muy a menudo en los estudios sobre la constancia, por lo que merece la pena examinarlos con más detenimiento. La función *característica* de la constancia es engendrar semejanzas perceptivas ante la variabilidad de la estimulación proximal. La variación proximal es con frecuencia equívoca; el mundo es, en general, mucho más estable que las proyecciones del mismo que inciden sobre la superficie de los transductores. La constancia tiene por objeto corregir este fenómeno a fin de que los perceptos en general se adecúen *mejor* a las configuraciones distales *que* los estímulos proximales. Pero es evidente que de nada serviría el efecto originado por la constancia, si los sistemas centrales encargados de regular el comportamiento no estuvieran diseñados para ignorar las representaciones que incorporen información proximal *no* corregida. La solución más idónea, en términos de arquitectura, consiste en permitir que los sistemas centrales tengan acceso a la información suministrada por la estimulación proximal

una vez que ésta haya atravesado los analizadores de entradas. Esto equivale a decir que los procesos centrales sólo habrán de acceder libremente a los *productos* de los procesadores perceptivos, en tanto que los interniveles del procesamiento perceptivo habrán de permanecer opacos a los sistemas cognitivos superiores. Esta es, a mi entender, la arquitectura característica de los sistemas cognitivos humanos.

En resumen, ya estamos en condiciones de hacer una generalización acerca de los sistemas de entrada como tales. El análisis de las entradas sensoriales afecta de modo característico a las proyecciones que *median* entre los productos de los transductores y los perceptos —proyecciones que se efectúan mediante la computación de interniveles de representación correspondientes a los estímulos que el organismo capta. Estas representaciones intermedias son, en ciertas ocasiones, absolutamente inaccesibles a los procesos centrales, y, en muchas otras, accesibles aunque a costa de aumentar las demandas sobre la memoria o la atención. Dicho de otro modo: en una primera aproximación, los sistemas de entrada pueden ser libremente consultados por la memoria y otros sistemas centrales exclusivamente en lo que afecta a *uno* de los niveles de representación que aquéllos computan. El nivel en el que se produce esta comunicación es, por lo general, el que se halla relacionado de forma más abstracta con las representaciones resultantes de la transducción. Si esta explicación demuestra ser verdadera, tendrá decisivas consecuencias, y si además resulta ser válida para la mayoría de los sistemas de entrada, habrá sobradas razones para creer que el constructo *sistema de entrada* designa una clase natural de procesos.

III.4 Los sistemas de entrada son rápidos

La identificación de oraciones y de conjuntos de estímulos visuales se cuenta entre los procesos psicológicos más veloces de la especie humana. Sin embargo, es difícil dotar de una base cuantitativa a esta observación, toda vez que la individuación de las actividades mentales se halla aún en un estado de relativa oscuridad. [¿Cuáles son los límites concretos de los procesos sometidos a comparación? Por ejemplo, ¿dónde acaba el proceso de *reconocimiento* de oraciones (/escenas) y comienzan otros procesos de índole superior? Compárese con la exposición

recogida en la sección III.6.] Pese a esta imprecisión contamos con un número más que suficiente de pruebas que justifican estas intuiciones teóricas.

Entre las respuestas voluntarias más elementales del ser humano se halla la de elegir entre dos alternativas (por ejemplo, pulsar un botón cuando se encienda la luz de la *izquierda*). Estas tareas imponen una mínima demanda sobre las capacidades cognitivas, hasta el extremo de que un sujeto entrenado puede responder de modo fiable con latencias inferiores a un cuarto de segundo. Esto hace parecer dudosa la idea de que la recuperación del contenido semántico de una oración percibida auditivamente pueda producirse a una velocidad semejante a la que se alcanza en el paradigma de elección entre dos alternativas. Sin embargo, se ha comprobado que un buen número de sujetos puede efectuar el "seguimiento" del habla continua con una latencia de un cuarto de segundo ("seguimiento" consiste en repetir lo que se escucha tan pronto como se percibe) y, en contraste con algunos de los primeros resultados obtenidos con este paradigma, hay pruebas de que los sujetos capaces de efectuar un "seguimiento rápido" entienden lo que repiten (véase MARSLEN WILSON, 1973). Teniendo en cuenta la cantidad de procesamiento que la comprensión de oraciones lleva aparejada (y a menos que las actuales teorías sobre esta materia sean incorrectas *en su totalidad*), este hallazgo es verdaderamente desconcertante. Sea como fuere, está claro que la latencia del seguimiento es una medida extremadamente conservadora de la velocidad de comprensión. Dado que el seguimiento requiere la *repetición* de lo que se escucha, el intervalo de 250 milisegundos entre el estímulo y la respuesta incluye no sólo el tiempo que reclama el análisis perceptivo del mensaje, sino también el tiempo que requiere la integración de las verbalizaciones del sujeto.

En suma, es posible que el fenómeno del seguimiento rápido demuestre que la eficacia del procesamiento lingüístico está sujeta a unos límites teóricos. Dado que la tarea de emisión de sílabas en el habla normal viene a ser de cuatro por segundo, la latencia de 250 milisegundos registrada en estos experimentos es compatible con el supuesto de que los individuos capaces de realizar un seguimiento rápido procesan el habla en unidades del tamaño de la sílaba, es decir, que el inicio de la respuesta de seguimiento da comienzo una vez

identificada la porción de la entrada sensorial correspondiente a una sílaba. Ahora bien, la investigación en psicoacústica ha puesto de manifiesto que la sílaba es la unidad lingüística más corta que *puede* identificarse de manera fiable en la cadena hablada (véase LIBERMAN y cols., 1967). Según parece, las manifestaciones acústicas de formas lingüísticas más breves (como por ejemplo, los fonos) presentan una dependencia de contexto que impide que se puedan identificar unidad-por-unidad. Sólo en el nivel de la sílaba comienzan a apreciarse secuencias de ondas sonoras cuyas propiedades acústicas se hallan relacionadas de manera fiable con sus correpondientes valores lingüísticos. De ser cierto, esto sólo puede traer consigo la siguiente descorazonadora posibilidad: las respuestas de seguimiento rápido presentan un desfase de una sílaba con respecto al estímulo, *no* porque este tiempo constituya el límite superior de la velocidad de los procesos mentales implicados en la comprensión del lenguaje, sino más bien porque, si el sujeto fuera más rápido, la capacidad de la cadena hablada para señalizar distinciones lingüísticas quedaría desbordada.[19]

Cuando se pretende estimar la velocidad de computación en el procesamiento visual, los problemas de cuantificación se hacen mucho más arduos. Por una parte, el estímulo carece de dimensión temporal, por lo que resulta difícil determinar qué cantidad de entrada sensorial registra el sujeto antes de iniciar su respuesta de identificación del estímulo. Por otra, no disponemos de una taxonomía de estímulos visuales comparable a la clasificación de enunciados verbales en tipos lingüísticos. Dado que la cuestión de la pertenencia de un enunciado verbal a una categoría lingüística es mucho más clara que la misma cuestión referida a los estímulos visuales, en el área de la visión es aún más difícil que en la del lenguaje determinar qué clase de respuestas revelan que el sujeto ha identificado cierta configuración estimular.

Por todo ello, hay buenas razones para creer que si halláramos, en el caso de la visión, un procedimiento bien fundado para cuantificar nuestras observaciones, los datos sobre percepción visual resultarían tan asombrosos como los registrados en el terreno del lenguaje. Por ejemplo, en un estudio llevado a cabo por HABER (1980) se presentaron a los sujetos 2.560 diapositivas de escenas naturales elegidas al azar, cada una de las cuales se mantenía expuesta durante diez segundos. El rendimiento en la tarea de reconocimiento (o la capacidad de iden-

tificar correctamente las diapositivas de prueba como pertenecientes al grupo de las presentadas anteriormente) alcanzó el 90%, transcurrida una hora desde la fase de presentación. HABER declaró que estos resultados "indican que el reconocimiento de fotografías es prácticamente perfecto". Según investigaciones más recientes llevadas a cabo por POTTER (comunicación personal), el tiempo de exposición de diez segundos es muy superior al que precisan los sujetos para efectuar una codificación perceptiva del estímulo que asegure una utilidad casi perfecta. Para POTTER, el rendimiento de los sujetos en el paradigma de HABER alcanza su nivel asintótico con un intervalo de exposición próximo a los dos segundos por diapositiva.

Hay otros resultados de POTTER (1975) que ponen de manifiesto su aseveración de forma aún más ilustrativa. En este experimento se mostraba al sujeto una secuencia de diapositivas de fotografías tomadas de revistas, siendo la variable manipulada por el experimentador la tasa de presentación. Antes de cada secuencia se proporcionaba al sujeto una breve descripción de un objeto o suceso que podía aparecer en alguna de las diapositivas —por ejemplo, una barca, dos hombres tomando cerveza, etc. La tarea del sujeto consistía en atender a las diapositivas y responder cuando viera una que se ajustara a alguna de las descripciones previas. Bajo estas condiciones, los sujetos respondieron correctamente en proporción superior al 70% de los casos, cuando el tiempo de exposición de cada diapositiva era de 125 milisegundos. La asíntota de respuestas correctas (aproximadamente el 96%) se alcanzó con un tiempo de exposición de 167 milisegundos. Es de destacar que los sujetos fueron tan eficaces en esta tarea como en la de reconocimiento (es decir, la que consistía en emitir juicios globales acerca de si cada diapositiva había sido presentada con anterioridad).

De estos resultados se pueden extraer dos consecuencias inmediatas en materia de eficacia computacional de los procesos de entrada. En primer lugar, esta eficacia se halla en marcado contraste con la relativa lentitud de procesos centrales paradigmáticos como la solución de problemas. En segundo lugar, no es casualidad que estos rápidos procesos psicológicos sean obligatorios.

La primera consecuencia es, a mi entender, intuitivamente obvia: uno puede pasarse horas, y de hecho lo hace, dándole

vueltas a un problema de filosofía o ajedrez sin que haya motivos para creer que la complejidad computacional de estos problemas es superior a la de aquellos que resolvemos cada día sin esfuerzo ninguno en el curso del procesamiento perceptivo. Y no sólo esto, lo más desconcertante del análisis de las entradas es precisamente que la complejidad computacional del problema que debemos resolver no sirve para predecir la dificultad que supone la resolución del mismo. Pero incluso si tal predicción pudiera hacerse, la diferencia entre un problema "difícil" y otro "sencillo" no se mediría en meses sino en milisegundos. Esta disparidad entre la percepción y el pensamiento es tan manifiesta que no puede considerarse un artefacto originado por la manera de categorizar nuestras capacidades cognitivas. Tan sólo en las situaciones "trucadas", es decir, aquéllas creadas artificialmente por los psicólogos en el laboratorio, puede darse el caso de que el análisis perceptivo de un enunciado verbal o una escena visual no sea eficazmente instantáneo. Lo que sucede al analizar un enunciado prototípico del estilo de "Cuando yo camino... de Francia iba...",* utilizados en ciertos experimentos de psicolingüística, *no* es con toda seguridad lo mismo que ocurre en el procesamiento normal característico del reconocimiento de oraciones. Esto incluso se *siente* a simple vista.

En cuanto a la segunda consecuencia, es muy posible que los procesos de análisis de las entradas sean rápidos *precisamente por* ser obligatorios. Al ser automáticos, estos procesos suponen un ahorro computacional (y, por consiguiente, de tiempo), mientras que, en caso contrario, habría que dedicar trabajo (y tiempo) para decidir si resulta pertinente, y cómo, ponerlos en acción. Compárese esto con el siguiente caso. Pestañear es una respuesta rápida *porque* es un reflejo —esto es, porque no hay que *decidir* si es preciso pestañear cuando alguien nos va a meter un dedo en el ojo, por ejemplo. Las respuestas automáticas están, en cierto sentido, absolutamente desprovistas de contenido inteligente. De toda la gama de alternativas computacionales (y, en último término, comportamentales) de que dispone un organismo, tan sólo se pone en juego un pequeño

*El ejemplo que el autor ofrece en inglés no produce, al traducirlo al castellano, el mismo efecto equívoco del ejemplo en castellano. Esta es la frase original y su correspondiente traducción. *The horse raced past the barn... fell;* "El caballo llegó galopando más allá del establo..." y/o "El caballo, que había sido conducido más allá del establo, cayó". *(N. del T.)*

subconjunto estereotipado de ellas. Sin embargo, al dedicarnos a este tipo de actividades aparentemente absurdas lo que ganamos es *no tener que pensar,* y no olvidemos que pensar lleva su tiempo. Con todas sus limitaciones, los reflejos no tienen que soportar la inexorable carga del entendimiento. Y según el presente análisis, los procesos de entrada tampoco.

No obstante, todavía hay más que añadir sobre la velocidad de los procesos de entrada. Pronto volveré a ocuparme de este asunto.

III. 5. Los sistemas de entrada se hallan informativamente encapsulados

Algunas de las posturas que voy a defender en esta sección son objeto de debate entre los psicólogos. No obstante, considero pertinente exponerlas aquí puesto que creo que son ciertas. En este caso, la exposición se centrará fundamentalmente en el lenguaje, aunque, como es habitual, sus consecuencias pueden aplicarse igualmente a los sistemas de entrada en su conjunto.

Según señalé anteriormente, puede decirse casi con absoluta certeza que para entender un enunciado verbal hace falta analizarlo en varios niveles diferentes de representación: fonético, fonológico, léxico, sintáctico, etc. Ahora bien, en principio, la información acerca de la probable estructura del estímulo en cualquiera de estos niveles podría muy bien influir sobre el resultado del análisis en cualquiera de los demás. Y por extensión, *cualquier* información de que disponga el oyente, incluida la meteorológica, astrológica, o, por citar aspectos más plausibles, la información sobre las probables intenciones comunicativas del hablante, podrían intervenir en cualquier momento en el proceso de comprensión. En concreto, es del todo posible que en el transcurso de la computación de una descripción estructural, la información que tan sólo se hace manifiesta en niveles de representación de orden relativamente superior sea conducida en sentido descendente, determinando de este modo los análisis que tienen lugar en niveles de orden comparativamente inferior.[20] Pero aunque esto es, en principio, posible, yo mantengo como postulado fundamental de mi argumento que las operaciones de los sistemas de entrada no se ven afectadas en ciertos aspectos por ese flujo descendente de información.

Quisiera hacer hincapié en la expresión "en ciertos aspectos", ya que en la literatura psicolingüística hay ejemplos incuestionables de los efectos del flujo descendente (*feedback*) de información sobre ciertas operaciones de entrada. Considérese, por ejemplo, el "efecto de restauración de fonemas" (*phoneme restoration effect*) (WARREN, 1970), que se produce de la siguiente manera. Primero se graba una palabra en una cinta (por ejemplo, la palabra "legislatura") y a continuación se borra uno de los sonidos que integran dicha palabra (por ejemplo, el sonido "s"), sustituyéndolo por el ruido de una tos. La estructura acústica de la señal resultante es, pues, /legi(tos)latura/. Sin embargo, lo que el sujeto *oye* al escuchar la cinta es una emisión de la palabra /legislatura/ con una tos "de fondo". Según parece, lo que ocurre es que la constitución fonética percibida de esta emisión vocal viene determinada no sólo por la información transducida (esto es, la información definida en niveles *sub*fonéticos de análisis), sino también por información de orden superior acerca de la posible representación léxica de dicha emisión vocal (es decir, por la suposición del sujeto de que la palabra emitida debía ser /legislatura/).

No es difícil imaginar cómo se produce este flujo de información de arriba hacia abajo. Lo más probable es que, en presencia de un estímulo ruidoso, el sujeto busque en su diccionario mental un elemento que corresponda "lo más fielmente posible" a la porción del contenido fonético de la emisión vocal que ha conseguido identificar con seguridad. Concretamente, al diccionario mental se le envía una instrucción como la siguiente: "busca una entrada léxica de diez fonos de longitud cuya secuencia fónica inicial sea /legi/ y cuya secuencia fónica final sea /latura/". La respuesta a esta instrucción constituye el análisis léxico que hace posible la identificación de la palabra.

Un fenómeno aparentemente similar tiene lugar en el caso de los escotomas visuales (en los que un trastorno neurológico da origen a un "agujero" en el campo visual del sujeto). Según se ha podido comprobar, el escotoma puede llegar a enmascarar buena parte de la entrada visual sin crearle al sujeto un punto ciego fenoménico. Seguramente, lo que ocurre es que la información sobre ciertas redundancias de orden superior es conducida hacia niveles inferiores "llenando" el hueco dejado por la información que falta. Cabe pensar, asimismo, que procesos semejantes a éste den cuenta del hecho de que no podamos "ver" nuestro propio punto ciego retiniano.

Consideraciones como éstas han llevado a ciertos psicólogos (y a buen número de teóricos de la Inteligencia Artificial) a proponer modelos del análisis de entrada radicalmente *top-down* ("arriba-abajo"),* en los que la codificación perceptiva de un estímulo viene fundamentalmente determinada por las creencias y expectativas (conscientes o inconscientes) del sujeto, y apenas por la información estimular que proporcionan los transductores. Casos extremos de estos enfoques de corte "descendente" pueden encontrarse en la explicación que SCHANK propone al problema de la comprensión del lenguaje, en las primeras formulaciones teóricas de NEISSER sobre la visión y en los enfoques de "análisis-por-síntesis" del análisis de oraciones. Es evidente que en la comunidad de científicos cognitivos prevalece aún un apego sentimental por lo que se conoce genéricamente como "enfoques del *New Look*" de la percepcion (BRUNER, 1973). De todos modos, uno de los puntos clave que quiero dejar bien claro en esta exposición es que la implicación de ciertos tipos de información descendente en el funcionamiento de los sistemas de entrada es incompatible con el carácter modular de los mismos, al menos según mi manera de conceptualizar la tesis de la modularidad. Sólo una de estas dos doctrinas puede ser verdadera.

A la larga, sólo los datos empíricos dirán cuál de ellas es verdadera. De hecho, gran parte del interés empírico de la tesis de la modularidad reside en que las predicciones experimentales que de ella se derivan tienden a oponerse diametralmente a las que proponen los enfoques del *New Look*. Pero al margen de los experimentos, hay razones inmediatas que llevan a poner en tela de juicio el supuesto de que las operaciones que ejecutan los sistemas de entrada gozan de un acceso ilimitado a las expectativas o creencias de orden superior. Según estas consideraciones, incluso admitiendo la existencia de *ciertos* mecanismos perceptivos cuyo funcionamiento se halle supeditado sobre todo a información de orden superior, es necesario postular otros encargados de computar la estructura de un percepto de modo primordial, cuando no exclusivamente, independiente de la información del contexto.

*Estos modelos, que en adelante denominaremos "arriba-abajo", se caracterizan por el principio de que cualquier información de orden superior (contextual, pragmática, semántica, etc.) puede determinar o modificar la naturaleza de los procesos perceptivos más periféricos. Por consiguiente, a esta información se la denominará "descendente" en lo sucesivo. *(N. del T.)*

Por un lado, tenemos el muy conocido fenómeno de las ilusiones perceptivas (como es el caso de la habitación de Ames, el fenómeno "fi", la ilusión visual de Muller-Lyer, la restauración de fonemas y el efecto de desplazamiento de chasquidos distribuidos en el habla) que persisten pese al conocimiento del sujeto de que tales perceptos son ilusorios. Así, el sujeto que sabe que las flechas de Muller-Lyer son idénticas en longitud por haber comprobado cómo las medían en su presencia, sigue viendo que una es más larga que otra. En casos como éste es difícilmente discutible que al menos *parte* de la información previa de la que el sujeto dispone es inaccesible, cuando menos, a algunos de sus mecanismos perceptivos.

Hay un antiguo pasatiempo psicológico que viene a poner de manifiesto este fenómeno. Cuando uno mueve la cabeza o los ojos, el flujo de imágenes que cruzan la retina puede ser idéntico al que se aprecia cuando se mantienen fijos la cabeza y los ojos mientras se mueve la escena. Cabe entonces preguntarse por qué no se experimenta movimiento aparente al mover los ojos. La mayoría de los psicólogos aceptan hoy día una u otra versión de la explicación conocida como "descarga de corolario", según la cual, los centros neurales responsables del movimiento de la cabeza y los ojos se hallan en comunicación con el analizador de entradas encargado de interpretar los estímulos visuales (véase Bizzi, 1968). Dado que éste conoce el estado de aquéllos, se halla capacitado para desestimar las alteraciones que acontecen en la retina debido al movimiento de los órganos receptores.

El aspecto que interesa destacar es que este sistema visomotor se halla informativamente encapsulado. Cualquiera de nosotros podrá comprobar que si ejerce una suave presión manual sobre uno de sus globos oculares (en lugar de moverlo de la forma habitual, es decir, si lo hace de modo voluntario), se *produce* un efecto de movimiento aparente. Nótese bien que al mover el globo ocular voluntariamente presionándolo con el dedo, poseemos la información de que lo que se mueve es el ojo y no la escena visual. Este conocimiento es absolutamente explícito. Cualquier persona podría *contar* lo que sucede sin mayor problema. Sin embargo, esta información explícita que cualquiera podría, por ejemplo, verbalizar, *no* se halla a disposición del analizador a cargo de la integración perceptiva de la estimulación retiniana. El sistema en cuestión tiene acceso a las descargas de corolario procedentes de los centros motores *y a*

ninguna otra información. La modularidad se ha tomado cumplida venganza.

Hasta aquí he revisado ciertos casos anecdóticos que vienen a sugerir que al menos algunos analizadores de entradas se hallan encapsulados con respecto a, cuando menos, ciertos tipos de información de orden superior. En este sentido podría formularse el siguiente principio: la información de orden superior (*feedback*) interviene sólo en la medida en que la información que proporciona la percepción es redundante; y además, sí que *es* posible analizar perceptivamente conjuntos de estímulos arbitrariamente no redundantes. Esta afirmación es del todo evidente en el caso del lenguaje. Si escribo la frase "Llevo una jirafa en el bolsillo", el lector me entenderá perfectamente, pese a que, aun bajo una noción más laxa de contexto, no haya nada en el contexto de la oración que le permita hacer predicciones sobre la forma o el contenido del enunciado en cuestión. En resumen, el suministro de información contextual sólo resulta efectivo en la medida en que el receptor sepa, *antes* de analizar el estímulo, bastante acerca de las características del estímulo que va a percibir. En cambio, lo que con toda seguridad *caracteriza* a la percepción es que nos permite descubrir cómo es el mundo aun cuando éste resulte ser *distinto* de como esperábamos. La teleología de las capacidades perceptivas presupone la existencia de organismos mucho menos que omniscientes; de nada le servirían a Dios si lo fueran. Si ya *supiéramos* cómo son las cosas, ¿qué necesidad tendríamos de *verlas*?[21]

Así pues, el análisis perceptivo de configuraciones estimulares *im*previstas (lingüísticas o de otra índole) es posible únicamente en la medida en que *a*) el producto de los transductores es insensible a las creencias/expectativas del organismo, y *b*) los analizadores de entradas cumplen bien su cometido de computar una representación del estímulo a partir de la información que le suministran los transductores. Esto equivale a decir que la percepción de lo novedoso depende de mecanismos perceptivos que operan "de abajo-arriba".

Este postulado, que, en mi opinión, es uno de los más decisivos para comprender el carácter de los sistemas de entrada, puede plantearse de múltiples formas. PYLYSHYN (1980) hace referencia a la "impenetrabilidad cognitiva" de la percepción, queriendo decir con ello que el producto de los sistemas perceptivos es, en su mayor parte, insensible a lo que el perceptor

supone o desea. Lo que PYLYSHYN defiende es que una condición que la percepción debe satisfacer para ser *fiable*, al menos en el caso de los organismos que pueden equivocarse, es que en general vea lo que hay, y no lo que desea o espera que haya. El organismo que no funcione así no podrá sobrevivir.

Existe otra terminología para formular las cuestiones relativas al sentido del flujo de la información en el análisis perceptivo. Supóngase que al organismo se le plantea el problema de efectuar el análisis de un estímulo a un determinado nivel de representación —por ejemplo, el problema de determinar qué secuencia de palabras se ha codificado en un enunciado verbal. Puesto que, por lo general, los productos de los transductores no incorporan suficiente información para efectuar un análisis perceptivo,[22] cabe suponer que la solución a este problema radica en procesos de inferencia no demostrativa. En concreto, cada sistema de entrada puede contemplarse como un mecanismo computacional encargado de proyectar y confirmar cierta clase de hipótesis basándose en un determinado conjunto de datos. En el ejemplo que nos ocupa, las hipótesis disponibles son las secuencias de palabras que pueden construirse a partir de las entradas del léxico mental del sujeto, y el problema perceptivo consiste en determinar cuáles de estas secuencias constituyen el análisis correcto del ejemplar de enunciado verbal objeto de atención. El mecanismo que resuelve el problema es, específicamente, la ejecución de una *función confirmatoria,* esto es, una proyección que asocia a cada par integrado por una hipótesis léxica y un dato acústico un valor que expresa el grado de confirmación que el segundo otorga a la primera. (Y algo parecido ocurre, *mutatis mutandis,* con las inferencias no demostrativas que realizan los demás analizadores de entradas.) Insisto en que este modo de conceptualizar la situación no supone compromiso alguno con una teoría detallada del funcionamiento de los sistemas perceptivos. *Toda* inferencia no demostrativa debe ser entendida como la proyección y la confirmación de una hipótesis, dando por cierto que las inferencias perceptivas deben ser, por regla general, no demostrativas, ya que no parece discutible el que los datos sensoriales sean insuficientes por sí solos para determinar sus resultados.

Visto de esta manera, el postulado de que los sistemas de entrada se hallan informativamente encapsulados es equivalente al postulado de que los datos relevantes para la confirmación de hipótesis perceptivas abarcan considerablemente menos in-

formación de la que el organismo posee. Es decir, la función confirmatoria de los sistemas de entrada no tiene acceso a toda la información representada en el interior del organismo; existen restricciones sobre la asignación de información representada en el interior del organismo a los sistemas de entrada.

En consecuencia, cuando nos referimos, por una parte, al "sentido del flujo de información" en los procesos psicológicos y, por otra, a las restricciones sobre la asignación de información a tales procesos, estamos utilizando dos expresiones distintas para hablar de una misma cosa. Por ejemplo, si decimos que el flujo de información en la comprensión del lenguaje procede directamente de la determinación de la estructura fonética de un enunciado verbal a la de su contenido léxico, estaremos presuponiendo que la información fonética es la única que se halla a disposición del mecanismo que establece el nivel de confirmación de las hipótesis perceptivas sobre la estructura léxica. Según esta formulación, este mecanismo se halla encapsulado con respecto a la información *no* fonética, es decir, no tiene acceso a esa información, ni aun en el supuesto de que ésta se halle *representada internamente,* sea *accesible a otros procesos cognitivos* (como por ejemplo a todos aquellos encargados de asignar análisis léxicos a secuencias de fonos) y sea *pertinente* en el sentido de que pueda afectar a los niveles de confirmación de las hipótesis perceptivas en materia de estructura léxica en caso de que *intervenga* en el análisis léxico.

He optado por exponer la cuestión del encapsulamiento informativo en términos de constricciones sobre los datos disponibles para la confirmación de hipótesis, debido a la utilidad de este enfoque de cara a establecer comparaciones entre los sistemas de entrada y los procesos cognitivos centrales, tarea que me propongo acometer más adelante. Por el momento, bastará señalar que esta formulación es indicativa de otra de las posibles razones por las que los sistemas de entrada son rápidos. Ya indiqué antes que las computaciones que los sistemas de entrada efectúan son obligatorias, lo que permite un ahorro de tiempo que, en caso contrario, habría de emplearse en la toma de decisiones ejecutivas. Ahora puede añadirse que los sistemas de entrada son obstinados, lo que también favorece su rapidez. La idea es la siguiente: en la medida en que los sistemas de entrada están informativamente encapsulados, sólo toman en consideración una parte (tal vez una porción pequeña y estereotipada) de toda la información que *en principio* es relevante para

un problema de análisis perceptivo. En consecuencia, la rapidez de los sistemas de entrada se consigue a cambio de que éstos ignoren buena parte de la información. Como es natural, esta ignorancia no sería recomendable en actividades de solución de problemas en general. Sin embargo, ya hemos visto que los sistemas de entrada no pertenecen a esta categoría *general* de actividades, sino que tienen la finalidad de suministrar unos tipos muy especiales de representaciones de entradas sensoriales especializadas (o la de emparejar, si se quiere, representaciones transducidas con fórmulas correspondientes al dominio de los procesos centrales). Son los propios procesos centrales los que funcionan con arreglo a criterios generales y se muestran sensibles, al menos en principio, a *toda* la información que el organismo posee. De esto hablaré más adelante.

Quisiera añadir que estas reflexiones acerca de la importancia de la obstinación de los sistemas de entrada no dependen del todo, en contra de lo que podría suponerse, de supuestos relativos a la velocidad de búsqueda en la memoria. Veamos un ejemplo. En cierta ocasión, Ogden NASH ofreció un consejo muy sensato que decía lo siguiente: "Si una pantera ves aparecer, no te dejes ver".* En pocas palabras, conviene que la identificación perceptiva de panteras sea lo más rápida posible, y que si incurre en un error, éste sea siempre por exceso. Si existe un caudal de información que hay que examinar en tales identificaciones perceptivas, sería preferible no tener que acudir a una memoria de grandes dimensiones para recuperar esa información, ya que, lógicamente, la velocidad de acceso varía en relación inversa a la cantidad de información alojada en la memoria. Con esto quiero decir que, según esta lógica, lo más eficaz no es acudir a ese almacén central (de *grandes* dimensiones) donde se supone que, por regla general, se encuentran las representaciones de la información contextual general. Esto, a su vez, implica que no conviene que el analizador de entrada responsable de la identificación de panteras se comunique con el almacén central, toda vez que las memorias grandes se examinan con lentitud.

Supongamos, no obstante, que el acceso al azar a una memoria es *in*sensible al tamaño de la misma. *Aun así,* a la identi-

*La frase original es la siguiente: *If you're called by a panther, don't anther.* El lector podrá advertir que esta frase contiene un juego de palabras imposible de traducir literalmente preservando su matiz irónico y su rima. *(N. del T.)*

ficación de panteras (y, *mutatis mutandis,* a otros procesos de análisis de entrada) le conviene ser insensible a gran parte de la información de que dispone. Imaginemos que se pueda acceder *muy de prisa* a *todo* lo que sabemos de las panteras. Todavía nos quedará el problema de decidir *cuánta información inductiva aporta* cada elemento informativo recuperado de la memoria *a la hipótesis de que la-mancha-negra-que-vemos-en-nuestro-campo-visual es una pantera.* La cuestión es que en una situación apurada como ésta, que exige una rápida identificación del estímulo, hay muchas cosas que el sujeto sabe acerca de las panteras cuya importancia de cara a la naturaleza "panteril" del estímulo en cuestión *no es pertinente tener en cuenta*, como por ejemplo, el hecho de que mi abuela aborrece las panteras, de que existe un cierto parentesco más o menos lejano entre las panteras y mi gato Jerrold J., de que no hay panteras en Marte, de que hay un poema de Ogden NASH sobre las panteras, etc.; y esto no es todo, puesto que además no se puede confiar al cien por cien en la suposición de que ciertos atributos son propios de las panteras. Dado un contexto suficiente, casi todo lo que uno sabe puede estar relacionado con las panteras. Y, por supuesto, *no es pertinente tener todo esto en cuenta a la hora de identificar en forma perceptiva una pantera.* En resumen, el carácter informativamente encapsulado de los procesos de entrada no depende —al menos no únicamente— de una reducción del espacio de memoria que es preciso examinar para hallar información perceptivamente relevante. El *quid* de la cuestión consiste en restringir el número de *relaciones de confirmación* que es necesario estimar con objeto de realizar identificaciones perceptivas rápidamente. (Le estoy muy agradecido a Scott FAHLMAN por haber planteado los interrogantes que dieron origen a los dos últimos párrafos.)[23]

A mi modo de ver, el encapsulamiento informativo de los sistemas de entrada constituye la esencia de su carácter modular, como también es la esencia de la analogía entre sistemas de entrada y reflejos. Los reflejos son sistemas informativamente encapsulados por antonomasia.

Supongamos que el lector y yo nos conocemos desde hace años (desde que éramos niños, por ejemplo) y que usted conoce muy bien mi exquisita educación. Concretamente, usted sabe, sin el menor asomo de duda, que yo jamás, bajo ningún concepto, le metería un dedo en el ojo. Supongamos que usted cree esto explícitamente y en su fuero interno. A pesar de to-

do, si acerco un dedo a su ojo rápidamente, usted parpadeará. Por consiguiente, decir que el reflejo de parpadeo, como indiqué anteriormente, es obligatorio equivale, entre otras cosas, a afirmar que no tiene acceso a lo que usted sabe sobre mi forma de ser, o, para el caso, a cualquier otra de sus creencias, necesidades o expectativas. En suma, el reflejo de parpadeo se presenta muchas veces en situaciones en que resulta innecesario a poco que reflexionemos sobre ello. Al igual que el reconocimiento de panteras, la exigencia de actuar con rapidez le lleva a equivocarse por exceso.

Así se describe, pues, el encapsulamiento informativo de un sistema psicológico. Si nos imaginamos un sistema que se encuentre encapsulado del mismo modo en que lo están los reflejos, y, al propio tiempo, sea computacional a diferencia de éstos, llegaremos a tener una idea aproximada del tipo de sistemas de entrada que estoy proponiendo.

Es necesario insistir en que la modularidad así entendida no equivale a la autonomía en el sentido galliano del término. Si mi interpretación de GALL es correcta, su opinión de que las facultades verticales son autónomas supone prácticamente la negativa a admitir facultades horizontales compartidas por ellas. Así, la aptitud musical es autónoma *en tanto en cuanto* los juicios sobre ideas musicales no se basan en los mismos mecanismos cognitivos que los juicios sobre ideas matemáticas, el recuerdo de material musical no se apoya en los mismos mecanismos cognitivos que el recuerdo de rostros, la percepción de la música no reside en los mismos mecanismos cognitivos que la percepción del habla, y así sucesivamente.

Ahora bien, no está claro hasta qué punto los sistemas de entrada *son* autónomos en *ese* sentido. Se sabe, por ejemplo, que hay unas relaciones sistemáticas entre la cantidad de tensión computacional que la decodificación de una frase impone sobre los sistemas de uso del lenguaje y la capacidad de una persona de ejecutar simultáneamente tareas no lingüísticas con rapidez y exactitud. Pueden utilizarse técnicas de "detección de fonemas" (FOSS, 1970), entre otras, con el fin de medir tales relaciones. El resultado de esta medición arroja la siguiente conclusión, que casi todos los psicólogos cognitivos aceptan hoy día: los procesos mentales pugnan entre sí por acceder a distintos tipos de recursos, que se conocen como atención, memoria a corto plazo o espacio operativo. La asignación de estos recursos a uno de los procesos en pugna trae consigo un empo-

brecimiento en la ejecución de los demás. El estado actual de la investigación no permite determinar el grado de generalidad de esta interacción (aunque se dan excepciones; por ejemplo, se ha descubierto la existencia de espacios operativos independientes para el procesamiento de imágenes visuales, de un lado, y el recuerdo de material verbal, de otro; véase BROOKS, 1968). En cualquier caso, toda muestra de pugna en este sentido deberá entenderse como contraejemplo a la tesis de la autonomía según la concepción de GALL.[24]

Por otra parte, la autonomía puede concebirse de una manera diferente a ésta, o sea, en términos de encapsulamiento. Así, en lugar de plantearnos el grado de acceso de los procesos lingüísticos (por ejemplo) a los *recursos computacionales* compartidos con otros sistemas, podemos preguntarnos en qué medida pueden acceder dichos procesos a la *información* que se halla a disposición de otros sistemas. Planteado en estos términos, el interrogante acerca del "grado de autonomía" se convierte en otro sobre el "grado de constricción en el flujo de información". Dicho en pocas palabras, para un sistema, una manera de ser autónomo es hallarse encapsulado, es decir, no tener acceso a la información que otros sistemas poseen. Mi postura es que los sistemas de entrada son significativamente autónomos en el sentido informativo que estoy dando al término, al margen de que lo sean o no en el sentido galliano.

No obstante, no he aportado todavía ningún argumento (a excepción de algunos un tanto impresionistas) que demuestre que los sistemas de entrada se hallan, en efecto, informativamente encapsulados. Mi objetivo es considerablemente más modesto: me limitaré a apuntar ciertas advertencias que han de tenerse en cuenta, aunque suelen pasar inadvertidas, a la hora de interpretar los datos que con frecuencia se invocan en defensa de la postura contraria. A mi entender, buena parte de las consideraciones que en apariencia indican que los procesos de entrada son cognitivamente penetrables —es decir, que resultan afectados de manera fundamental por las creencias del sujeto sobre el contexto, la información previa que posee o sus propias necesidades— son en realidad equívocas o simplemente van descaminadas. Por consiguiente, voy a proponer unas cuantas reglas básicas para evaluar los postulados sobre la penetrabilidad cognitiva de los sistemas de entrada, y luego voy a sugerir que cuando se cumplen esas reglas, las pruebas que el enfoque del *New Look* aporta en materia de percepción dejan de pare-

cer concluyentes. Lo que me mueve a actuar de este modo viene a ser lo mismo que dio origen a los trabajos de MARR y POGIO en el área de la visión, esto es, la necesidad de "... examinar diversas formas de extraer hasta la última gota de información de una imagen antes de recurrir a la influencia descendente de interpretaciones de orden superior sobre el procesamiento primario" (1977, págs. 475-476).

a) Sin duda alguna, la información que los sistemas de entrada suministran debe ponerse, de algún modo, en consonancia con el conocimiento previo del sujeto. A veces sabemos que el mundo no puede ser tal y como aparece ante nuestros ojos. En estos casos, puede decirse que el flujo de información de arriba hacia abajo efectúa una corrección de los análisis de las entradas. (En último término, éste es el motivo por el que no se puede identificar el análisis de las entradas con la percepción. El objetivo de ésta es la fijación de creencias, que es un proceso *conservador,* es decir, sensible, de formas muy diversas, a los conocimientos que posee el receptor. Aunque el análisis de las entradas puede ser un proceso encapsulado, la percepción, de seguro, no lo es.) No obstante, el hecho de que se acepte que se da *ese* tipo de interacción entre los análisis de las entradas y los conocimientos previos no supone, de por sí, una demostración de la penetrabilidad cognitiva de aquéllos. Para ello, haría falta demostrar también que el ámbito en que tiene lugar el efecto "arriba/abajo" es *interno* al sistema de entrada. En definitiva, haría falta demostrar que la información descendente interactúa con los interniveles del procesamiento de entrada y no simplemente con sus resultados. La capacidad de penetración de un sistema es, por definición, su susceptibilidad a los efectos descendentes en las etapas *previas* a la emisión de sus productos.

Hago hincapié en este punto porque es muy posible que los sistemas de entrada no lleguen más allá de unos niveles de representación relativamente superficiales (véase la siguiente sección). Por ejemplo, es muy posible que la representación perceptiva de un caso de enunciado verbal no especifique mucho más que el tipo de oración a la que pertenece dicho caso (y, por tanto, *no* suministra información acerca de las propiedades de dicho enunciado en su condición de acto de habla, y mucho menos aún acerca del tipo de acto de habla que el enunciado transmite). Si esto es cierto, los datos que revelaran posibles efectos de la información previa del oyente sobre su

apreciación de las intenciones comunicativas del hablante, pongamos por caso, *no* constituirían prueba de la penetrabilidad cognitiva del presunto módulo de comprensión del lenguaje, puesto que, hipotéticamente hablando, las computaciones necesarias para llegar a semejante apreciación no figurarían entre las que realiza el módulo de comprensión del lenguaje *como tal*. Lo mismo podría decirse, *mutatis mutandis*, de la visión. Hay numerosas pruebas que evidencian efectos contextuales sobre ciertos aspectos del reconocimiento visual de objetos. Sin embargo, de nada sirven esas pruebas en el caso que nos ocupa, salvo que por motivos independientes se demuestre que esos aspectos del reconocimiento de objetos forman parte del análisis visual de entrada. Es posible que el sistema de entrada de la visión identifique el estímulo únicamente en términos de "esbozos primarios" (de cuya impenetrabilidad cognitiva se dispone, dicho sea de paso, de muestras bastante llamativas; véase MARR y NISHIHARA, 1978). El problema de la evaluación del grado de encapsulamiento informativo de los sistemas de entrada no es, pues, independiente del problema de decidir cómo deben identificarse tales sistemas y qué clase de representaciones han de integrar sus productos. Volveré sobre este último asunto en breve; por el momento me limitaré a seguir poniendo de relieve algunas advertencias.

b) La evidencia de la penetrabilidad cognitiva de un determinado mecanismo computacional que realiza las mismas funciones que los sistemas de entrada no constituye, de por sí, prueba de la penetrabilidad cognitiva de los sistemas de entrada.

Para comprender esta cuestión, será interesante examinar algunos de los hallazgos que se esgrimen como prueba decisiva de los efectos de las expectativas previas sobre la percepción del lenguaje. Una forma bien conocida de estimar tales expectativas es el empleo del llamado "procedimiento Cloze". Este procedimiento consiste, a grandes rasgos, en presentar al sujeto las primeras *n* palabras de una frase y pedirle que complete el fragmento. Las respuestas más frecuentes (como, por ejemplo, contestar "sal" para completar el fragmento "Ya tengo la pimienta, pero ¿te importaría pasarme la ———?") se denominan "respuestas de Cloze elevado" y se considera que indican lo que el sujeto espera que su interlocutor diga a continuación de haber emitido un fragmento del enunciado. Generalizando, podría estimarse el valor "Cloze" para cada posición dentro de una frase, lo que daría pie a diseñar experimentos en los que la

variable manipulada fuera el valor "Cloze" promedio de las oraciones estímulo.

Es fácil demostrar que el valor "Cloze" relativo afecta al rendimiento del sujeto en una serie de tareas experimentales. De estas demostraciones se podría razonablemente inferir que, sean cuales fueren los mecanismos responsables del rendimiento en estas tareas, tales mecanismos habrían de tener acceso a las expectativas del sujeto sobre lo que los hablantes van a decir, y, en consecuencia, no sólo a las propiedades "estimulares" (por ejemplo, acústicas) del enunciado lingüístico objeto de análisis. (El lector encontrará una primera revisión de la literatura referente a los efectos de redundancia en el procesamiento de oraciones en MILLER e ISARD, 1963). Así, por ejemplo, puede demostarse que la precisión de los sujetos en la percepción de oraciones enmascaradas por ruido se halla estrechamente relacionada con el valor "Cloze" promedio de dichas oraciones: oraciones de Cloze elevado pueden ser comprendidas bajo condiciones de mayor distorsión de la que toleran las oraciones de Cloze bajo. (De manera similar, las oraciones de Cloze elevado se recuerdan mejor que las de Cloze bajo; los umbrales de reconocimiento de palabras de Cloze elevado en contexto son inferiores a los de palabras de Cloze bajo en el mismo contexto; y así sucesivamente.)

No obstante, el inconveniente que presentan estas demostraciones es que aunque indiquen que hay *ciertos* procesos de uso del lenguaje que tienen acceso a las expectativas del oyente sobre lo que se va a decir, *no* demuestran al mismo tiempo que los sistemas de entrada tienen ese mismo acceso. Por ejemplo, podría sugerirse que, en aquellas situaciones en las que el estímulo se halla degradado, el sujeto se ve finalmente obligado a adivinar la identidad del material que no puede oir. (Y lo mismo puede ocurrir, *mutatis mutandis,* en los experimentos de memoria, donde una estrategia razonable que el sujeto puede emplear es la de adivinar cuál es el material que no consigue recordar.) No es de extrañar que, en tales circunstancias, la información previa de que dispone el sujeto entre en juego ejerciendo unos efectos susceptibles de medición. De todas formas, el problema es si los mecanismos psicológicos que intervienen en el lento, relativament esforzado y considerablemente atencional proceso de reconstruir estímulos lingüísticos degradados mediante ruido o por otros medios son los mismos me-

canismos que intervienen en los procesos automáticos y fluidos de la percepción del habla normal.

Resultados como los de FISHLER y BLOOM (1980) dejan patente que esta cuestión no es en absoluto banal. Utilizando una tarea en la que las oraciones se percibían con claridad, hallaron tan sólo un efecto marginal de los elementos de Cloze elevado sobre el reconocimiento de las palabras estímulo, efecto que desaparecía por completo cuando los estímulos se presentaban a gran velocidad. (Es de suponer que las tasas elevadas de presentación dificultan la tendencia a adivinar, ya que esta actividad lleva tiempo.) Por contraste, las palabras "semánticamente anómalas" en contexto mostraron una inhibición considerable en comparación con las neutrales de control. Este último hallazgo presenta un notable interés, porque nos indica que al menos algunos efectos del contexto oracional sobre el reconocimiento del habla deben ser, usando la terminología que algunos psicólogos emplean, "post-perceptivos". Dicho en nuestra teminología, estos procesos deben operar *después* de que el sistema de entrada haya suministrado un análisis (tentativo) del contenido léxico del estímulo. Lo importante es que, incluso en el supuesto de que la facilitación introducida por los elementos redundantes venga mediada por mecanismos predictivos guiados por expectativas, la inhibición de elementos contextualmente anómalos no se conduce de modo semejante. Puede argüirse que, en el transcurso de la percepción del lenguaje, siempre se hacen predicciones como la de que "pimienta" ha de venir a continuación de "sal y — — — —", aunque, como es lógico, uno no puede pasarse la vida prediciendo que "perro", "mañana" o cualquier otra expresión anómala *no* aparecerán en ese mismo lugar.[25] De esto se deduce lo siguiente: algunos de los procesos que tienen lugar en las identificaciones perceptivas se hallan, sin duda alguna, penetrados cognitivamente. Sin embargo, esto es compatible con el encapsulamiento informativo de los propios sistemas de entrada. Parte del tradicional entusiasmo que despertaron los modelos perceptivos de "determinación contextual" pudo originarse a causa de una confusión en este aspecto.

c) El postulado del encapsulamiento informativo de los sistemas de entrada debe distinguirse con sumo cuidado del postulado que mantiene que hay un flujo de información de arriba hacia abajo *dentro* de estos sistemas. Con frecuencia se consideran estos dos postulados indistintamente, con la consiguien-

te exageración de la buena fundamentación de las opiniones contrarias al encapsulamiento.

Consideremos de nuevo el efecto de restauración de fonemas. Dejando al margen la advertencia general de que los experimentos con estímulos distorsionados no proporcionan una buena base para hacer inferencias sobre la percepción del habla en situaciones normales, la restauración de fonemas ofrece evidencia, a primera vista concluyente, de que la identificación de fonos tiene acceso a lo que el sujeto conoce del inventario de palabras de su lengua. Si esta interpretación es correcta, la restauración de fonemas es una muestra de que hay un flujo descendente de información en la percepción del habla, aunque *no* lo es de la penetrabilidad cognitiva del sistema de entrada del lenguaje. Para demostrar que este sistema de entrada es penetrable (y, por consiguiente, que no se halla informativamente encapsulado) sería necesario demostrar que sus procesos tienen acceso a información que no se manifiesta en ninguno de los niveles de representación que el sistema de entrada del lenguaje computa; por ejemplo, que tienen acceso generalizado a los conocimientos del oyente acerca de las creencias e intenciones de sus interlocutores. Por el contrario, si la "información previa" de que se hace uso en la restauración de fonemas se limita al conocimiento que el oyente tiene de las palabras de su lengua, el flujo de información de arriba hacia abajo debe considerarse interno al módulo del lenguaje. El conocimiento del léxico se considera parte del conocimiento de la lengua desde cualquier punto de vista mínimamente plausible.

Los trabajos más recientes sobre restauración de fonemas ponen de manifiesto este fenómeno con toda claridad. SAMUEL (1981) ha demostrado que, tanto la información sobre el inventario léxico como la información "semántica" suministrada por el contexto oracional, influyen sobre la magnitud del efecto de restauración de fonemas. En concreto, dicho efecto se aprecia más en palabra que en no palabras (fonológicamente viables) y más cuando la palabra es predecible dentro del contexto de la oración que cuando el contexto es neutral. A primera vista, pues, el reconocimiento de fonemas es "penetrado" por información tanto léxica como contextual, pero las apariencias engañan. En realidad los datos de SAMUEL indican que de los dos efectos, *sólo el primero* es estrictamente perceptivo, mientras que el segundo tiene lugar a consecuencia de un sesgo de respuesta consistente en señalar como intactas

las palabras que sean predecibles. (La detección se produciría teóricamente como sigue: la diferencia entre palabra y no palabra afecta a *d'*, en tanto que la diferencia entre contexto neutral y contexto predictivo afecta a β.) Según señala SAMUEL, la magnitud de la restauración es inversamente proporcional a la capacidad del sujeto de discriminar la palabra estímulo a la que le falta un fono de otro caso intacto de la misma categoría. Conforme a los datos de este autor, esta discriminación se efectúa en realidad *mejor* en el caso de elementos que sean altamente predecibles en contexto que cuando no lo son. En suma, estamos ante otro caso en el que lo que se interpretaba como ejemplo de predicción perceptiva guiada por el contexto ha resultado ser, a la postre, producto de un sesgo provocado por procesos de decisión post-perceptivos.

La importancia de distinguir la penetración cognitiva de los efectos intramodulares puede apreciarse en muchos otros casos en los que es posible demostrar la ejecución de análisis predictivos en la percepción. Así, por ejemplo, es probable (aunque más difícil de demostrar de lo que uno se imagina) que en la identificación de la estructura superficial de constituyentes de oraciones intervengan procesos "arriba/abajo" (véase WRIGHT, 1982). Pongamos un ejemplo. Según parece, la identificación de nombres es selectivamente facilitada en contextos como ART, ADJ— — — —*, la identificación de verbos, en contextos como ART, NOM— — — —, y así sucesivamente. Tal facilitación indica que los procedimientos para asignar elementos léxicos a clases de formas léxicas tienen acceso a información sobre las condiciones generales que regulan la buena conformación de los árboles de estructura de constituyentes.

Ahora bien, es de primordial interés teórico determinar si el análisis predictivo desempeña un papel, y hasta qué punto lo hace, en el análisis gramatical de la oración. Por otra parte, hay que separar tajantemente este asunto de la cuestión relativa al encapsulamiento informativo del procesador. Todo ejemplo contrario al postulado del encapsulamiento deberá manifestar la sensibilidad del procesador a información no definida como interna al módulo de reconocimiento del lenguaje. En cambio, las constricciones que afectan a la buena conforma-

*El autor se refiere en todo momento a la lengua inglesa. En el caso del castellano, el contexto facilitador puede ser ART— — — —ADJ (más frecuente) o bien ART— — — — ADJ. (N. del. T.)

ción sintáctica son casos paradigmáticos de información que *no* satisface esta condición. Este asunto está siendo objeto de intensa investigación experimental y teórica, pero hasta el momento *no* tengo conocimiento de que haya pruebas convincentes de que el análisis sintáctico venga determinado de algún modo por la apreciación por parte del sujeto del contexto semántico o por su conocimiento del "mundo real". Esto tal vez no deba sorprendernos, ya que por lo general hay tantas formas sintácticamente diferentes de expresar una misma idea, que incluso si el contexto permitiera estimar el *contenido* del enunciado que se va a manifestar, esta información no serviría para aumentar significativamente nuestra capacidad de predecir la *forma* en que va a manifestarse.[26]

La cuestión sobre la procedencia de la información interactuante (el que sea interna o externa al sistema de entrada) adquiere especial relevancia a la luz de la siguiente consideración: es posible concebir diversas formas en que ciertos mecanismos *internos* a un módulo podrían simular los efectos de la penetración cognitiva. El funcionamiento de tales mecanismos podría dar lugar a sobreestimar el grado en que ese módulo tiene acceso a los recursos informativos generales del organismo. Para comprobar cómo podría suceder esto, volvamos a examinar el problema de la facilitación contextual en el reconocimiento de palabras. Esta parcela de investigación ha sido la piedra angular de los argumentos esgrimidos por los teóricos del *New Look*, aunque los resultados obtenidos parecen cada vez más cuestionables.

Voy a describir muy brevemente un ingenioso experimento llevado a cabo por David SWINNEY (1979; TANNENHAUS, LEIRNAU y SEIDENBERG, 1979, obtuvieron resultados semejantes). Los sujetos escuchaban una frase estímulo como "Juntos recorrimos las calles y plazas del casco antiguo".* Sabemos por estudios anteriores que las latencias de respuesta ante la palabra "casco" (en una tarea de decisión léxica**) serán más bre-

*El ejemplo del original es inadecuado para ilustrar este caso de ambigüedad léxica en el castellano. Dice así: ***Because he was afraid of electronic surveillance, the spy carefully searched the room for bugs*** ("Temeroso de la posible vigilancia electrónica, el espía registró toda la habitación en busca de micrófonos/bichos"). *(N. del T.)*

** La tarea de decisión léxica consiste en responder si un estímulo verbal presentado visual o auditivamente es o no una palabra de la lengua, pulsando un botón en caso afirmativo y otro distinto en caso negativo. *(N. del T.)*

ves en este contexto, debido a que esta palabra es más predecible, en términos relativos, que cuando se halla en un contexto neutral, en cuyo caso es igualmente aceptable aunque presenta un valor Cloze más bajo. Según parece —y conforme a la interpretación tradicional—, este resultado demuestra hasta qué punto las expectativas basadas en una lectura inteligente del contexto oracional guían el acceso al léxico. El sujeto puede predecir la aparición de la palabra "casco" (hasta cierto punto) antes de escucharla. Siempre que esta predicción se cumpla, sus respuestas serán más rápidas. Esto es indicio de la penetración cognitiva del acceso al léxico.

Pero aún se puede rizar el rizo. Supongamos que en lugar de medir el tiempo de reacción de la decisión léxica ante "casco", se presenta simultáneamente (proyectada en una pantalla) otra palabra perteneciente al mismo "campo semántico" (como era costumbre decir), por ejemplo, "barrio". Si la tesis de la interacción es verdadera al postular que el sujeto utiliza información semántica/previa para predecir el contenido léxico, la palabra "barrio" resultará una predicción tan válida como el término "casco" dentro del contexto, de lo que se deduce que "barrio" se verá igualmente facilitada en comparación con un contexto neutral. Y efectivamente, así sucede. La penetración cognitiva se viste de gala, según parece.

Pero las apariencias engañan, ya que los datos de SWINNEY muestran que al medir la latencia de una palabra como "yelmo", en lugar de "barrio", se obtiene el mismo resultado, esto es. una facilitación en comparación con un contexto neutral. Veamos qué significa esto. "Casco" presenta varios sinónimos, entre ellos: "barrio" y "yelmo". Aunque solo uno de ellos es relevante en el contexto oracional, *los dos son objeto de facilitación contextual.* Esto ya no parece un uso inteligente de la información contextual/previa para acceder al léxico. Más bien parece una especie de relación asociativa entre formas léxicas (entre "calle" y "casco", por ejemplo), una relación que se establece en un nivel de representación tan superficial que es *in*sensible al contenido semántico de los elementos implicados. Esta interpretación es importante por la siguiente razón: si la facilitación viene dada únicamente por relaciones interléxicas (y no por la interacción de la información previa con el contenido semántico del elemento y su contexto), la información que se aprovecha para obtener tal facilitación puede estar representada *en el léxico* y, por consiguiente, hallarse *dentro del*

módulo de reconocimiento del lenguaje. Si esto es cierto, la facilitación contextual en el acceso al léxico *no* sirve como argumento a favor de la penetración cognitiva del módulo. Como señalé anteriormente, la procedencia de la información interactuante es lo que marca la diferencia.

Vamos a explotar un poco más esta línea de razonamiento. Supongamos que el léxico mental es una especie de red de conexiones eléctricas en la que cada elemento léxico es un nodo del que parten vías hacia otros elementos léxicos de la red. El acceso a un elemento del léxico equivaldría a la excitación del nodo correspondiente. Cabe suponer asimismo que una de las consecuencias del acceso a un nodo es que la excitación se extiende a lo largo de las vías que parten de él, y, por último, que al extenderse una excitación por un sector de la red de elementos léxicos, los umbrales de respuesta de los nodos excitados quedan consiguientemente reducidos. Así pues, el acceso a un determinado elemento léxico reducirá los tiempos de respuesta a aquellos elementos con los que se halle conectado. (Esta descripción le resultará familiar a quien conozca los trabajos de MORTON, 1969, y COLLINS y LOFTUS, 1975, entre otros; el lector encontrará evidencia experimental relevante en MEYER y SCHVANEVELDT, 1971.)

La referencia a un modelo como el expuesto en el párrafo anterior tiene por objeto describir el modo en que ciertos mecanismos internos al módulo del lenguaje podrían simular los efectos producidos por una hipotética penetración cognitiva cuando ésta tuviera lugar. En el ejemplo presentado, lo que aparenta ser la información previa del sujeto en el sentido de que las calles tienen algo que ver con los cascos (más o menos) es en realidad producto de una conexión entre el nodo correspondiente a la palabra "calle" y al asignado a la palabra "casco". La facilitación sobre "casco" en contextos en los que se hable de "calles" vendría precedida por la excitación de estas conexiones intraléxicas.

¿Qué razón de ser tienen estas conexiones intraléxicas? Por descontado, su existencia no puede obedecer exclusivamente a la necesidad de que los psicólogos sobreestimen la penetrabilidad cognitiva del procesamiento lingüístico. En realidad, si damos la vuelta al razonamiento y suponemos que los sistemas de entrada se hallan encapsulados, lo que he llamado simulación de la penetración cognitiva podría interpretarse como una estrategia de los procesadores de entrada para obtener el máxi-

mo provecho de su aislamiento informativo. Como indiqué anteriormente, el encapsulamiento proporciona sobre todo mayor rapidez de procesamiento a expensas de la inteligencia del sistema. Es de suponer que llevaría mucho tiempo tomar decisiones fiables que permitieran determinar si entre "calle" y "casco" existe el tipo de relación necesaria para que a la emisión del enunciado "calle" le siguiera la del enunciado "casco". Sin embargo, éste es precisamente el tipo de decisión que el sujeto debería tomar si la facilitación contextual del acceso al léxico fuera, en efecto, consecuencia de la interacción de los conocimientos previos con el contenido semántico del contexto. Mi opinión es que no hay tal evaluación inteligente de las alternativas disponibles, sino simplemente una facilitación ciega del reconocimiento de "casco" a raíz del reconocimiento de "calle". La condición para que esta facilitación ciega ofrezca alguna ventaja es que ha de ser posible, con un grado razonable de precisión, simular aquello que se sabe acerca de las interconexiones que se producen *en la realidad* a base de establecer las correspondientes conexiones entre las entradas del léxico mental. La estrategia dispuesta a tal efecto consiste en utilizar la estructura de las conexiones interléxicas con objeto de simular la estructura de conocimiento. Esta simulación quizá no sea exacta (puede activarse una vía desde "calle" hasta "yelmo" como subproducto de la activación de la vía que conecta "calle" con "casco"). Sin embargo, no hay razón para dudar que esto supone, a la larga, un ahorro.

Ya que estoy permitiéndome toda clase de especulaciones, permítaseme agregar una más. Sigue siendo un misterio en psicología el porqué tiene que haber asociaciones interléxicas, o, dicho de otro modo, el motivo por el que las personas muestran una disposición fiable y consistente a asociar "sal" con "pimienta", "perro" con "gato", "padre" con "madre", etc. En los tiempos de máximo esplendor del asociacionismo estos fenómenos no tenían, por supuesto, *ningún* misterio. Antes bien, se consideraba que constituían la propia sustancia de la que se componía la vida mental. Según una de estas teorías, la emisión de una oración debe entenderse como una respuesta encadenada, y las asociaciones entre elementos léxicos son lo que une los eslabones de la cadena. Según una tradición anterior, el mecanismo empleado para reconstruir el concepto de grado de creencia descansa en la noción de conexiones asociativas entre Ideas. Con todo, ninguna de estas formulaciones

parece hoy día muy plausible. Las creencias dependen (no de la asociación, sino) del *juicio*; la producción de oraciones depende (no de la asociación, sino) de la *planificación.* Entonces, ¿para qué *sirven las asociaciones?*

Lo que intento poner de relieve es que las asociaciones son el instrumento en virtud del cual sistemas de procesamiento necios se comportan como si fueran inteligentes. En concreto, las asociaciones interléxicas son el instrumento que permite que el procesador del lenguaje actúe como si supiera que las calles tienen que ver con los cascos (cosa que, en realidad, no sabe). La idea es que, tal y como se pensaba tradicionalmente, aquellos términos que designan conceptos relacionados entre sí en el plano de la experiencia terminan por estar conectados entre sí en el léxico. Tales conexiones *no* constituyen conocimiento, ni tan siquiera son juicios. Simplemente son mecanismos de ajuste contextual de los umbrales de respuesta. Expresado en términos metafísicos, la formación de conexiones interléxicas permite lograr el encapsulamiento sincrónico del procesador del lenguaje a cambio de su impenetrabilidad cognitiva *a través del tiempo.* La información de que disponemos acerca del modo en que los objetos se hallan relacionados entre sí en la realidad resulta inaccesible de cara a modular el acceso al léxico. Esta es la implicación que trae consigo el encapsulamiento del procesador del lenguaje. Sin embargo, nuestra experiencia sobre las relaciones entre los objetos de la realidad sí afecta a la estructura de las interconexiones del léxico, mediante el establecimiento de conexiones entre nodos léxicos. Si esta línea de especulación es correcta, las conexiones a que estoy haciendo referencia desempeñan un papel auténtico, aunque modesto, en la facilitación del análisis perceptivo del habla. La objeción más importante y decisiva que se ha venido planteando tradicionalmente a la asociación es que se trata de una relación simple en exceso para constituir la base de la vida mental. Sin embargo, la simplicidad, aunque no en dosis elevadas, es una ventaja para los procesos periféricos rápidos, categoría a la que pertenecen, desde mi punto de vista, los procesos de entrada.

No pretendo insinuar que todos los posibles efectos de la información previa (contextual, etc.) sobre el reconocimiento de oraciones sean artefactos debidos a conexiones intraléxicas (aunque, a decir verdad, no me parecen muy convincentes los intentos experimentales de demostrar la presencia de efectos

contextuales residuales una vez controlados los factores interléxicos/asociativos). Tan sólo sostengo que la posibilidad de que se den semejantes artefactos experimentales contamina buena parte de la evidencia empírica habitual. El hecho indiscutible de que un texto "semánticamente" coherente sea relativamente fácil de procesar no demuestra por sí solo que el sistema de entrada del lenguaje tenga acceso a los conocimientos del organismo acerca de la coherencia del mundo. La evidencia experimental que justificaba el entusiasmo inicial de que gozaban los modelos "arriba/abajo" de procesamiento perceptivo era, a mi juicio, atractiva, pero no concluyente. La posibilidad de un tratamiento modular de los procesos de entrada proporciona suficientes motivos para revisar este entusiasmo. La situación se ajusta fielmente al modelo ideado por KUHN; los resultados parecen distintos a los ojos del envidioso.

Consideremos por un momento los orígenes de las teorías del *New Look.* Los psicólogos cognitivos de los años 40 y 50 se encontraron con la propuesta de que la percepción es *literalmente* de carácter reflejo. Así, por ejemplo, se decía que la teoría de la percepción puede reducirse sin excepción a la teoría de la respuesta operante discriminativa. En esas circunstancis resultaba comprensible e incluso admirable subrayar la "inteligencia" de la integración perceptiva. No obstante, en un examen retrospectivo, da la impresión de que la inteligencia de la integración perceptiva ha sido mal interpretada por sus más fervientes defensores.

En la condición ideal —que seguramente acontece con más frecuencia en los libros de texto que *in rerum natura*— los reflejos presentan dos propiedades sobresalientes. Son computacionalmente simples (el estímulo está "conectado de forma directa" con la respuesta) y se hallan informativamente encapsulados (véanse párrafos anteriores de esta sección). En mi opinión, las teorías del *New Look* no fueron capaces de distinguir estas propiedades. En consecuencia, asumieron, por error, que la ausencia de analogía entre los procesos perceptivos y reflejos radicaba en la capacidad de aquéllos de obtener y aprovechar información general. Desde el punto de vista de la tesis de la modularidad, éste es un claro ejemplo de intuición acertada con resultados erróneos. Los sistemas de entrada *están* computacionalmente elaborados. Su función característica consiste en llevar a cabo operaciones de tipo inferencial sobre las representaciones de los estímulos recibidos. Los proce-

sos de entrada se diferencian, pues, de los reflejos en el carácter y la complejidad de las operaciones que ejecutan. Sin embargo, esto sigue siendo compatible con que los reflejos y los procesos de entrada sean semjantes en su encapsulamiento informativo, aspecto este en el que ambos se oponen a los "procesos centrales" —solución de problemas y demás procesos por el estilo—, uno de cuyos rasgos más sobresalientes es probablemente la penetrabilidad cognitiva, según voy a sostener más adelante. Para comprender que el encapsulamiento informativo y la elaboración computacional son propiedades compatibles, basta tener presente que lo contrario del encapsulamiento es la utilización de información *externa* a un sistema. Por consiguiente, un sistema computacionalmente elaborado puede estar encapsulado si almacena la información utilizada en sus computaciones. El encapsulamiento es cuestión de relaciones con el exterior y la elaboración computacional, un asunto interno.

Podría ser de utilidad resumir la exposición sobre el encapsulamiento informativo de los sistemas de entrada comparándola con algunas recientes e interesantes propuestas del filósofo Steven STICH (1978). En su reflexión, STICH examina la diferencia entre la creencia y la relación epistémica que, según se afirma, existe entre los hablantes/oyentes y la gramática de su lengua nativa (relación que CHOMSKY denomina "cognición"*). STICH supone, de cara al propósito de su argumento, que la evidencia empírica demuestra que los hablantes "conocen" *en cierto sentido* la gramática de su lengua nativa. El objetivo que él se propone es decir algo acerca de cuál es ese sentido.

Se conoce con el nombre de *creencia* subdoxástica** a la relación epistémica que existe entre todo hablante de una lengua y su gramática.[27] STICH señala que las creencias sub-

*Sustantivo del verbo "cognoscer". Véase la nota del traductor de la pág. 24 *(N. del T.)*

** Los términos dóxico y doxástico son empleados en investigaciones de epistemología de la creencia y lógica de la creencia. En este sentido, la expresión lógica doxástica es presentada como equivalente a lógica de la creencia *(a diferencia de la lógica epistémica o lógica del conocimiento)* (J. Ferrater Mora, *Diccionario de Filosofía*, 4ª ed., Madrid, Alianza, 1982). El autor se refiere a que el conocimiento que todo hablante de una lengua posee de la misma es de naturaleza subdoxástica, esto es, se trata de un conocimiento basado en creencias no manifiestas (inconscientes) y regido por una lógica pecular, no epistémica. *(N. del T.)*

doxásticas difieren de las creencias en sentido estricto en dos aspectos. En primer lugar, según han subrayado casi todos los autores, las creencias subdoxásticas son *inconscientes.* Pero además, STICH agrega que las creencias subdoxásticas se caracterizan por su "falta de integración inferencial". Veamos un ejemplo del propio STICH para entender mejor esta aseveración.

> Si un lingüista da como verdadera cierta generalización según la cual no hay ninguna regla transformatoria que presente una determinada característica, y si (de forma no subdoxástica) considera válida cierta transformación que viola dicha generalización, podrá inferir que tal generalización es falsa. Sin embargo, el simple hecho de que exista una regla (en el sentido en que se supone que las tienen todos los hablantes de una lengua) no es suficiente para que el lingüista pueda hacer inferencias como ésta... Supóngase que a la vista de una determinada regla, se llega a la convicción de que si *r* entonces CHOMSKY está completamente equivocado. Supóngase, además, que se da la circunstancia de que *r* figura entre las reglas que constituyen el repertorio de nuestro mecanismo de procesamiento del lenguaje. La posesión de esta creencia junto con un estado subdoxástico no podrá llevarnos a creer que CHOMSKY está completamente equivocado. Por el contrario, si creemos (tal vez erróneamente) que *r,* entonces es muy probable que lleguemos a inferir la creencia de que CHOMSKY está completamente equivocado. (págs. 508-509.)

STICH ha expresado esta misma idea en términos ligeramente distintos en otro lugar. Dice STICH: "Una propiedad característica de las creencias es que generan más creencias por medio de inferencias, hasta el extremo de que puede afirmarse que las creencias son inferencialmente promiscuas. Dado un conjunto adecuado de creencias suplementarias, prácticamente cualquier creencia podrá utilizarse para inferir cualquier otra... (Sin embargo), los estados subdoxásticos, a diferencia de las creencias, se hallan inferencialmente aislados del *corpus* general de creencias, integradas de modo inferencial, al que un individuo tiene acceso (consciente)".

Ahora bien, el propio STICH reconoce que la propuesta de que los estados subdoxásticos se caracterizan por ser inconscientes y por carecer de integración inferencial induce al plan-

teamiento del siguiente interrogante: *¿por qué tienen que darse conjuntamente estas dos propiedades?* Por decirlo con mi propia terminología, ¿por qué ha de ser característico de los estados subdoxásticos el hallarse encapsulados frente a los procesos relacionados con la integración inferencial de las creencias?

Adviértase que de la noción de inconsciencia se deriva una especie de encapsulamiento, ya que una creencia inconsciente no puede intervenir como premisa de un razonamiento perteneciente a un proceso inferencial consciente. Sin embargo, STICH intenta destacar algo más relevante que esta verdad tan trivial. Lo que STICH postula es que las creencias subdoxásticas son en gran medida inaccesibles, incluso a los procesos mentales *in*conscientes de fijación de creencias. Si esto es verdad, habrá que preguntarse de inmediato el porqué.

No obstante, quisiera dejar patente que este interrogante no se plantea por el hecho de que las creencias subdoxásticas se hallen, por lo general, encapsuladas; o, dicho en términos más precisos, no se hallan encapsuladas *por el hecho de* ser subdoxásticas. Consideremos, a título de contraejemplo, las ideas subdoxásticas acerca de las justificaciones inductiva y deductiva; concretamente, la aceptación subdoxástica de la regla de *modus ponens.** Según el tipo de teoría psicológica que STICH defiende, el conocimiento subdoxástico de este principio tiene que ser accesible a la práctica totalidad de los procesos mentales, ya que casi todos los procesos inferenciales hacen uso de este principio de un modo u otro. Por consiguiente, las creencias subdoxásticas acerca de la validez y la confirmación habrán de ser distintas de las creencias subdoxásticas sobre las reglas de la gramática. Aunque ambas sean inconscientes, aquéllas son paradigmas de estados mentales promiscuos y no encapsulados. Así pues, la conexión entre inconsciencia y encapsulamiento no puede ser *intrínseca.*

A pesar de todo, considero que STICH está dando a entender algo fundamental, ya que aunque gran parte de la información inconsciente debe ser plenamente accesible a los procesos de fijación de creencias, también es cierto que muchos de los ejemplos de creencias inconscientes que gozan de abundante evidencia empírica son de carácter encapsulado. Esto se debe a

**Modus ponens:* se define como aquella tautología de la lógica de enunciados según la cual puede afirmarse el consecuente de un condicional si se afirma su antecedente. Así: $[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$. *(N. del T.)*

que casi toda la ciencia cognitiva que se practica en la actualidad es ciencia de los sistemas de entrada, y, como se ha visto, *es razonable suponer que el encapsulamiento informativo constituye un rasgo determinante de tales sistemas.* Los sistemas de entrada se caracterizan por no intercambiar información subdoxástica ni entre ellos ni con los procesos centrales.

STICH llega prácticamente a la misma conclusión al decir que "los estados subdoxásticos tienen lugar en muy distintos sistemas cognitivos de propósito específico" (pág. 508). En efecto, así es; pero además, también tienen lugar en sistemas integrados de propósito general (que son los que vengo denominando sistemas "centrales"), siempre que se admita que la fijación de creencias es, en gran parte, un proceso inconsciente, y viene propiciado por mecanismos inferenciales de esa naturaleza. En resumen: los estados subdoxásticos se hallan informativamente encapsulados *tan sólo* en la medida en que sean estados de sistemas de propósito específico (los analizadores de entradas sensoriales, p. ej.). Prácticamente todos los estados cognitivos interesantes desde el punto de vista psicológico son inconscientes, y sólo las creencias accesibles a los módulos son a la vez subdoxásticas, en virtud del segundo criterio de STICH.

III. 6. Los productos de los sistemas de entrada se refieren a aspectos "superficiales"

Uno de los problemas más importantes y controvertidos de la filosofía de la ciencia es en qué lugar corresponde trazar la línea divisoria entre la observación y la inferencia (o, dicho en términos psicológicos, entre la percepción y el conocimiento). Hay opiniones para todos los gustos, desde la postura extrema de los "fundacionalistas", que restringe el concepto de observación a aquellos procesos que dan lugar a juicios introspectivos infalibles, hasta el más reciente revisionismo que niega que tal distinción se halle en modo alguno regulada por principios. (HANSON, 1958, por ejemplo, sostiene que un físico puede *ver* en una cámara de vapor el rastro de un protón en el mismo sentido en que se dice que Smith "ve" una mancha en la corbata de Jones.) En ocasiones, los argumentos que utilizan quienes defienden esta postura se basan de modo explícito en descripciones de la percepción tomadas de la psicología del *New Look,*

según la cual toda percepción se halla inevitable e ilimitadamente cargada de teoría (véase GOODMAN, 1978).

Los filósofos se han interesado por la distinción entre observación e inferencia fundamentalmente por motivos epistemológicos; se parte del supuesto de que la inferencia (no demostrativa) presenta un riesgo inductivo del que carece la observación. En consecuencia, a algunos epistemólogos les parece importante que todo aquello que se defina como enunciado científico acerca de un hecho deberá mantenerse al margen de ese riesgo, lo cual implica que, salvo que exista certeza de algunas verdades contingentes, ninguna teoría empírica obliga a una creencia racional.

No estoy muy de acuerdo con la idea de que la demostración inductiva en las ciencias proceda en sentido ascendente desde una base de verdades incuestionables. Si excluimos este postulado, el problema filosófico que plantea la distinción entre la observación y la teoría parece menos inevitable de lo que se suponía inicialmente. De todos modos, todo aquel que asuma de manera responsable el postulado de la modularidad de los sistemas de entrada, deberá interesarse por el problema psicológico correspondiente de establecer el punto de contacto entre los procesos perceptivos y los cognitivos. No en vano se sabe, por definición, que componentes funcionales diferentes no pueden hallarse en contacto *en todos sus puntos,* ya que entonces dejarían de ser diferentes. La representación en diagramas de flujo es sensible a esta idea al representar los sistemas de procesamiento que se postulan en forma de cajas. Así pues, el enunciado de que sólo las entradas y las salidas de los sistemas definidos funcionalmente son las que intervienen en los intercambios de información entre tales sistemas no es más que una tautología.

Por otra parte, ya hemos visto que la plausibilidad del encapsulamiento informativo de un sistema de entrada depende en gran medida del modo en que se establezca la distinción entre sus *productos* y sus *interniveles* de representación. Como es indudable que tiene que haber *ciertos* procesos mentales en los que se verifique una interacción entre la percepción y los conocimientos previos y necesidades del individuo, el problema del encapsulamiento informativo consistirá en determinar si esta interacción tiene lugar *en el interior* de los sistemas de entrada. En este sentido, es evidente que preguntarse qué hay en el interior de un sistema y plantearse qué es lo que debe considerarse

el producto de ese sistema son dos formas alternativas de plantear la misma cuestión.

En general, cuanto más restringida sea la información supuestamente contenida en los productos de los sistemas perceptivos, es decir, cuanto más superficiales sean estos productos, tanto más plausible será la idea de que las computaciones responsables de los mismos se hallan encapsuladas. Por ejemplo, si el sistema de análisis visual sólo puede proporcionar información acerca de las formas y los colores de los objetos (mientras que todas las integraciones propias de niveles superiores se mantienen en un plano post-perceptivo), resultará más plausible suponer que toda la información que el sistema utiliza se halla representada en su interior. En cambio, si el sistema visual es capaz de suministrar información acerca de los protones (por presentar una versión psicologizada del problema referido por HANSON), será casi impensable que el análisis visual se encuentre informativamente encapsulado. La posesión de información sobre los protones sería claro indicio de un acceso ilimitado a lo que he venido denominando "conocimiento previo".

En esta sección me propongo plantear unas cuantas sugerencias extremadamente especulativas sobre el modo en que podrían caracterizarse los productos de los procesadores lingüístico y visual —esto es, acerca del nivel de representación en el que estos sistemas entran en contacto con los procesos centrales. Mis argumentos van a basarse principalmente en los supuestos de que las computaciones que ejecutan los sistemas de entrada son muy rápidas y de que los productos de estos sistemas se caracterizan por ser muy llamativos desde el punto de vista fenomenológico (véase anteriormente). En consonancia con estos supuestos, voy a sostener que pueden plantearse algunas propuestas razonables sobre la manera de distinguir la percepción visual y lingüística de los procesos cognitivos con los que se hallan en contacto. No obstante, vamos a comprobar que los niveles de representación que constituyen los productos de los mecanismos de procesamiento visual (/lingüístico) no presentan ninguna particularidad *epistemológica* especial. Así pues, si, de acuerdo con el espíritu de una epistemología naturalizada, se encomienda a los psicólogos la tarea de establecer la distinción entre observación y teoría, no hallaremos nada epistemológicamente relevante en esa distinción a partir de las propuestas antes señaladas. Por ejemplo, esta distinción

no coincide con la que podría establecerse entre lo que sabemos de modo infalible y lo que tan sólo suponemos más o menos justificadamente. A mi modo de ver, la única alternativa de demarcación que resulta favorecida de este modo es la que yo defiendo, aunque es posible que muchos epistemólogos consideren que esta versión de la epistemología naturalizada resulta algo deflacionaria.

¿Qué clase de representación de un enunciado verbal es la que computa el procesador lingüístico de entrada? O, situándose en el contexto de la reflexión precedente, ¿qué propiedades fenomenológicamente accesibles de un enunciado verbal son aquellas cuya recuperación, por una parte, es obligatoria, y, por otra, puede verificarse por mediación de un mecanismo computacional informativamente encapsulado? Es evidente que existe una amplia gama de propiedades de enunciados que *podrían* ser computadas mediante sistemas computacionales que tuvieran, de algún modo, un acceso restringido, en sentido relevante, a información contextual como, por ejemplo, la duración del enunciado. Para casos como éste, disponemos, en el área del lenguaje, de una inagotable constelación de candidatos que podrían ser objeto de un tratamiento modular; en concreto, todas aquellas propiedades que un enunciado puede poseer en virtud de cualquier aspecto de su estructura lingüística (entendiendo como tal principalmente su forma gramatical y/o lógica). Es muy difícil explicar estos conceptos con toda claridad, aunque sea fácil captar las intuiciones más relevantes al respecto.

Pongamos un ejemplo. Resulta extremadamente complicado determinar hasta qué punto el siguiente enunciado emitido por John ("Puede que Mary lo haga, pero Joan está muy por encima de esas cosas") debe entenderse como una ironía si no recurrimos a la información que poseemos sobre John, Mary y Joan. Y peor aún, según parece, en general no hay manera de establecer qué cantidad o qué aspecto concreto de lo que sabemos sobre ellos debe ser consultado a la hora de emitir ese juicio. *Tal vez,* para que el carácter encapsulado de un sistema sea de interés, habría que exigirle que reconociera la ironía (sinceridad, intención metafórica o retórica, etc.) implícita en los enunciados verbales que analiza, aunque hasta la fecha no existe ninguna propuesta plausible en este sentido. Da la impresión de que el reconocimiento de tales propiedades de los enunciados es típicamente un ejercicio de "inferencia en busca

de la mejor explicación": teniendo en cuenta lo que sabemos de John y de lo que éste piensa de Mary y de Joan, *no es posible* que quisiera decir eso al pie de la letra... etc. Naturalmente, estos son los tipos de inferencia que *no* se espera que realice un sistema encapsulado. La "mejor" explicación es la que se acepta como válida cuando se han *sopesado todos los factores*. Los sistemas encapsulados, sin embargo, tienen prohibido, por definición, sopesar todos los factores.

Compárense con esto los problemas computacionales que plantea el reconocimiento de la forma lingüística. La idea, en este caso, es que la estructura gramatical y lógica de un enunciado verbal viene determinada de forma única (o, en términos más precisos, de forma única hasta que surge la ambigüedad) por su constitución fonética, la cual viene a su vez determinada por algunas de sus propiedades acústicas (*mutatis mutandis*, las propiedades lingüísticas de los enunciados verbales escritos vienen determinadas de manera única por algunas propiedades de su forma gráfica). Las propiedades "acústicas", según el uso que se da a este término, son *ipso facto* susceptibles de ser detectadas por los transductores. Así pues, un sistema de entrada que tenga acceso a las representaciones transducidas adecuadas de un enunciado verbal conocerá todo lo que precisa conocer del mismo para decidir a qué tipo oracional pertenece y, seguramente, cuál es la forma lógica que le corresponde.[28] En resumen, si buscamos una propiedad relevante de los enunciados verbales que pueda ser computada por sistemas rígidamente encapsulados —una propiedad, en definitiva, que incluso pueda ser computada por procesadores "de abajo a arriba"— lo más probable es que no encontremos un candidato más natural que el tipo oracional del enunciado, junto, quizá, con su forma lógica.

Por consiguiente, es conveniente insistir en que el tipo oracional y al menos ciertos aspectos de la forma lógica son fenomenológicamente llamativos y, sin duda, se reconocen "sobre la marcha".* Por otra parte, la computación del tipo oracional es claramente una parte fundamental del proceso global de comprensión del lenguaje. Por regla general, nadie entiende lo que se le dice a menos que se pueda formar una idea de cuál es la oración emitida por su interlocutor.

*Esto es, en el curso del procesamiento (*on-line* en el original). *(N. del T.)*

¿Existe, entonces, un analizador encapsulado especializado en la forma lógica y gramatical? Si bien los argumentos en sentido afirmativo son indirectos, es difícil concebir que al menos algunos de los procesos de reconocimiento de la forma lógica y gramatical no se hallen encapsulados. La información previa puede intervenir en el análisis perceptivo solamente cuando la propiedad que es objeto de reconocimiento sea redundante en grado significativo en el contexto del reconocimiento. Sin embargo, como señalé anteriormente, no parece haber mucha redundancia entre las variables contextuales y la *forma* de un enunciado, por mucho que el contexto permita predecir su *contenido.* Incluso cuando sabemos exactamente lo que alguien va a decirnos —en el sentido de conocer con toda exactitud qué proposición va a manifestar—, este conocimiento nos sirve de muy poco para predecir la relación tipo-caso con respecto al enunciado que emita. Hay muchas maneras lingüísticamente diferentes de expresar una misma idea.

Por tanto, no debe sorprendernos que las propuestas más radicales de sistemas de reconocimiento guiados por el contexto *no* suelan hacer uso de la información contextual para identificar las relaciones gramaticales. Por el contrario, siempre que es posible, estos modelos pasan directamente del análisis léxico al "conceptual" —que se caracteriza por hacer generalizaciones entre enunciados sinónimos, sin tomar en consideración sus respectivos tipos oracionales. No estoy muy seguro de hasta qué punto estos modelos se presentan como alternativas de explicación de las capacidades comunicativas humanas, aunque mucho me temo que así es (véase, por ejemplo, SCHANK y ABELSON, 1975. El trabajo de FORSTER y OLBREI, 1973, aporta evidencia experimental de que la forma lingüística mantiene sus efectos a medida que aumenta la integración semántica; resultado comprensible si se considera que la recuperación de la forma lógico-sintáctica es obligatoria.) En resumidas cuentas, el reconocimiento de la forma lingüística no es un proceso guiado por el contexto, habida cuenta de que éste no determina aquélla. Si la forma lingüística es, en alguna medida, objeto de reconocimiento, éste debe depender de procesos fundamentalmente encapsulados.

La propuesta que planteo es que el sistema de entrada del lenguaje especifica la forma lingüística y tal vez la forma lógica de todo enunciado que pertenezca a su dominio. Dicha propuesta lleva implícita la idea de que esto es todo lo que realiza

el sistema[29] —y, por tanto, que no identifica el potencial del acto de habla del enunciado (salvo en los casos en que este potencial se halle vinculado a ciertas propiedades formales, como sucede con el orden de las palabras en las oraciones interrogativas del inglés). Como ya he señalado, el principal argumento en apoyo de esta propuesta es que, por una parte, las relaciones entre un enunciado y su tipo tienen que computarse en el curso de la comprensión del lenguaje, y, por otra, que es difícil creer que un procesador informativamente encapsulado sea capaz de computar propiedades más complejas que dichas relaciones. Estas reflexiones son congruentes con la intuición de que si bien puede existir un algoritmo para el análisis oracional, con seguridad no puede haber uno que sea capaz de estimar las intenciones comunicativas en toda su diversidad. Así, mientras que las discusiones sobre lo que un autor *ha querido decir* pueden hacerse interminables, las discusiones sobre lo que *ha dicho* no suelen serlo.

De todos modos, estas reflexiones me parecen algo imprecisas. La mayor parte de la investigación en lingüística y psicolingüística ha estado orientada a establecer unas condiciones *mínimas* sobre los productos del procesador de oraciones a base de demostrar que determinados niveles de representación lingüística eran "psicológicamente reales" y se computaban "sobre la marcha". Sin embargo, el problema que surge a raíz de las reflexiones teóricas en torno a la modularidad suele adoptar un matiz diferente. El interés se centra en descubrir qué es lo *máximo* que un procesador encapsulado puede llegar a computar y qué aspectos de la entrada sensorial pueden reconocerse de modo plausible sin tener que recurrir sistemáticamente a información de carácter general. Este tipo de planteamiento ha sido objeto de interés en un área determinada de la investigación sobre el lenguaje. Considero aconsejable hacer una breve recapitulación con el fin de mostrar, de la forma más clara posible, cuáles son los problemas implicados en la estimación del grado de contacto entre la percepción y la cognición.

Considérese nuevamente la cuestión del vocabulario de un enunciado verbal (frente a su forma lógico-sintáctica, por un lado, y su contenido proposicional, por otro). Al haber defendido el postulado de que el procesamiento de entrada conduce a la identificación de tipos oracionales, tengo que postular que el procesador lingüístico proporciona a cada enunciado verbal que analiza una representación que especifica, entre otras co-

sas, los constituyentes léxicos que lo componen. (Así, se considerará, naturalmente, que los enunciados que presenten constituyentes léxicos distintos pertenecen a tipos oracionales diferentes.) El problema que ahora se plantea es si resulta plausible suponer que el sistema de entrada del lenguaje proporciona representaciones aún más profundas en el nivel léxico.

Hay una teoría muy influyente, tanto en lingüística como en psicolingüística, que sostiene que en efecto así ocurre. Según esta teoría, la comprensión de un enunciado verbal exige la recuperación de las *definiciones* de todos aquellos elementos léxicos que lo integran que puedan ser objeto de definición. Así, por ejemplo, para entender el enunciado verbal "John es soltero", es preciso que en la representación de dicho enunciado figure una palabra cuyo significado sea *hombre no casado.* Nótese que este postulado se refiere a los procesos de *comprensión,* y no a operaciones de inferencia que pueden aplicarse a la representación interna del enunciado *después* de que éste ha sido entendido. Es perfectamente natural interpretar que lo que este postulado sostiene es que la recuperación de las definiciones de los elementos léxicos tiene lugar en el transcurso del procesamiento de entrada (es decir, ocurre en el *interior* del supuesto módulo del lenguaje). Si esto es cierto, cabrá esperar que la recuperación de la información sobre definiciones exhiba las propiedades características de los procesos de entrada, es decir, que sea rápida, obligatoria (insensible a las demandas de la tarea), etc.

Frente a esta postura, hay quien sostiene que el vocabulario "de superficie" de un enunciado verbal se mantiene intacto hasta el nivel de representación en que el procesador lingüístico entra en contacto con procesos cognitivos de orden superior. Por consiguiente, no existe en el sistema de entrada del lenguaje ningún nivel de análisis en el que "... soltero..." y "...hombre no casado..." reciban representaciones idénticas [aunque, por supuesto, puede que ambas expresiones se identifiquen como sinónimas durante los procesos inferenciales *posteriores* a la comprensión. Es posible que tengan lugar estas inferencias posteriores a la comprensión por mediación de "postulados de significado" como los que propuso CARNAP (1960); véase al respecto la exposición de KINTSCH (1974) y la de FODOR, FODOR y GARRETT (1975)].

Los datos experimentales con que contamos actualmente favorecen esta última interpretación (véase FODOR y cols., 1980).

Que yo sepa, *no* existen datos convincentes a favor del postulado de que las representaciones del contenido de las definiciones se obtengan *durante* el proceso de comprensión de la oración. En este aspecto, es obligado señalar que la imposición de cierto tipo de demandas sobre las tareas experimentales destinadas a validar este postulado pueden dar origen a resultados equívocos. Así, por ejemplo, se ha descubierto que todas las oraciones relacionadas en virtud de criterios de definición tienden a ser combinadas en aquellos experimentos que, además de comprensión, exigen recuerdo. Esto es coherente con la idea de que la memoria es un proceso inferencial por excelencia (véase BARTLETT, 1932).

Si estas observaciones son correctas, habrá que pensar que el procesamiento de entrada del lenguaje no incluye un análisis semántico "en el interior" de los elementos léxicos. Expresando esta idea en otros términos, el nivel que se define funcionalmente como *producto del módulo de procesamiento del lenguaje* respeta nociones, *estructuralmente* definidas, tales como la de *elemento del inventario morfémico de la lengua.* Es de suma importancia advertir que no existe ningún motivo *a priori* para que esto tenga que ser verdad.[30] Con ello quiero decir que, en principio, no hay ninguna razón por la cual las representaciones de enunciados analizados mediante procesos rápidos, obligatorios, informativamente encapsulados, etc., etc., hayan de constituir un nivel de representación en virtud de *un* criterio independiente. Sin embargo, al menos en el caso del lenguaje, existe un motivo *a posteriori* que avala este supuesto. Por una parte, hay datos concluyentes que muestran que conceptos como *nivel morfémico* y *nivel sintáctico* corresponden a clases coherentes de representaciones; por otra, hay motivos fundados, al menos, para suponer que lo que el sistema de entrada proporciona son representaciones en estos tipos de niveles.

Además, dicho sea de paso, el hecho de que (teóricamente) las representaciones que los sistemas de entrada recuperan constituyan clases lingüísticas naturales puede aducirse como argumento demostrativo de que el propio concepto de *proceso de entrada* corresponde a una clase natural. Supongamos que las representaciones de los enunciados analizados mediante procesos rápidos, informativamente encapsulados, obligatorios, etc., especificaran propiedades como, por ejemplo, el segundo fonema de la tercera palabra de cada enunciado, el perfil de entonación de sus cinco últimas sílabas y las definiciones de to-

das las palabras del mismo que empezaran por "u". Dado que este conjunto de propiedades carece de interés teórico, lo más lógico sería inferir que la clase de procesos psicolingüísticos definidos como rápidos, obligatorios e informativamente encapsulados no son en absoluto relevantes. Sin embargo, ya ha quedado patente que *no* es éste el caso. Lo que hemos descubierto es que los procesos rápidos, obligatorios, etc. ... suministran representaciones de enunciados que tienen perfecto sentido *como* tales representaciones, es decir, que especifican, por ejemplo, la constitución morfémica, la estructura sintáctica y la forma lógica. Esto es lo que cabe esperar de un conjunto de procesos que se hallan integrados en un sistema funcionalmente relevante a efectos de comprensión del lenguaje. En definitiva, así deben funcionar las cosas si la comprensión del lenguaje depende del tipo de sistemas que he venido definiendo con el nombre de "módulos".

Mi insistencia en estos problemas se debe a que el punto de vista contrario al que vengo exponiendo —es decir, aquel que defiende que el procesamiento del lenguaje se proyecta de manera indiscriminada hacia los procesos de inferencia y las influencias contextuales; en definitiva, hacia los procesos cognitivos globales— es el que actualmente domina el panorama (sobre todo en la costa oeste de los Estados Unidos, donde los gurús de la ciencia cognitiva practican la doctrina del Todos somos Uno). Lo único que puedo añadir es que la preferencia por una de estas dos explicaciones es una cuestión empírica —no un problema de gustos—, y en este aspecto los resultados más significativos parecen dar más crédito al punto de vista modular.

La exposición anterior ofrece un contexto adecuado para plantear problemas análogos en el campo de la visión. Si consideramos que la tesis de la modularidad es plausible en este terreno, el producto del procesador visual ha de ser razonablemente superficial (y, por tanto, no podrá categorizar los estímulos visuales en términos tales como *rastro del protón*) y debe constituir un nivel de representación en virtud de criterios independientes —esto es, tiene que haber cosas más interesantes que decir acerca de las representaciones de salida que la simple observación de que son, de hecho, aquellas representaciones que el procesador visual produce.

Además, habrá candidatos que, habiendo satisfecho los cri-

terios de "superficialidad" y "organización en niveles", deban ser rechazados en razón de su inaccesibilidad fenomenológica.[31] Me refiero, en concreto, a representaciones como la "primaria" y los bosquejos "2,5 D" y "3 D" de MARR (MARR y NISHIHARA, 1978). Estas representaciones son, sin duda, suficientemente superficiales. Si se acepta que definen los productos del procesador visual, habrá que admitir que incluso el reconocimiento de objetos no es, en sentido estricto, un fenómeno característico de la percepción visual, ya que a estos niveles de representación sólo se hallan especificadas ciertas propiedades geométricas del estímulo. Sin embargo, desde la perspectiva de la accesibilidad fenomenológica, la percepción es, sobre todo, reconocimiento de objetos y sucesos. Por tanto, los sistemas más superficiales de representación solamente pueden ser interniveles del análisis de las entradas. ¿Cuál es, entonces, el producto de este análisis?

Una de las ideas más interesantes de las modernas teorías cognitivas es que existe un nivel de objetos perceptivos "básicos" (o, utilizando una terminología algo menos confusa, de categorías perceptivas básicas). Este concepto es revisado en profundidad por BROWN (1958) y ROSCH y cols. (1976), aunque para entender el problema bastará con una rápida exposición. Imaginemos una jerarquía de categorías, por ejemplo, *caniche, perro, mamífero, animal, objeto físico, objeto.* De todo conjunto de categorías como éste puede decirse, en términos generales, que establece una taxonomía de objetos en niveles cada vez más abstractos, de manera que un determinado elemento puede pertenecer a uno de ellos o a todos a la vez, y que las posibles extensiones de las categorías aumentan a medida que ascendemos en la jerarquía (hay, por ejemplo, más posibles perros, que posibles caniches, más posibles animales que posibles perros, y así sucesivamente). Por otra parte, se trata de una jerarquía *implicativa,* en el sentido de que, de alguna manera, es *necesario* que aquello que satisfaga el criterio de pertenencia a una categoría en el *enésimo* nivel de abstracción habrá de satisfacer dicho criterio en los niveles de abstracción superiores a *ese* nivel. (Para el propósito de esta exposición, y en realidad para cualquier propósito, no me interesa saber si esta necesidad es analítica o incluso si es lingüística. Me basta con saber que no es casualidad que todo caniche sea un perro.)

La noción de categorías *básicas* consiste en que algunos de los niveles de abstracción de las jerarquías implicativas presentan

una peculiar "saliencia"* psicológica. De forma intuitiva, la saliencia se manifiesta en los niveles "intermedios" de abstracción (en este caso, en *perro* y no en *caniche* o en *objeto*). Lamentablemente, no hay manera de definir de modo independiente el concepto de "intermedio", y es muy probable que toda intuición sobre qué niveles son los intermedios *sea* una intuición sobre la relativa saliencia. No obstante, parece que el conjunto de propiedades psicológicas que voy a exponer a continuación tiende a recaer siempre sobre el(los) mismo(s) miembro(s) de cada jerarquía implicativa, es decir, aquel(los) miembro(s) de una jerarquía que posea(n) una de ellas presentará(n) con toda probabilidad todas las restantes. Se considera como paradigmáticamente básica toda categoría que posea todas las propiedades siguientes:

a) La categoría básica de una jerarquía suele corresponder al elemento de mayor frecuencia de uso en el vocabulario de la lengua. En este sentido, "perro" es un elemento léxico de mayor frecuencia que "animal" o "caniche".

b) La palabra que representa la categoría básica dentro de una jerarquía tiende a ser aprendida antes que las palabras que representan otros niveles de la misma jerarquía (ANGLIN, 1979).

c) La categoría básica es, con frecuencia, el miembro menos abstracto de su jerarquía que se halla lexicalizado en un solo morfema. Compárense los siguientes términos: "sillón de orejas", "sillón", *"silla"*, "mueble", "artefacto", "objeto físico"... En ciertos dominios hay pruebas de que la lexicalización de la categoría básica en un solo morfema tiene carácter universal —por ejemplo, habrá pocos idiomas, si es que hay alguno, que expresen en una sola palabra el concepto de "rojo rosáceo algo diluido" y que a la vez necesiten varios morfemas para expresar el concepto de "rojo". (Véase BERLIN y KAY, 1969.) Al igual que ocurre con las propiedades *a* y *b*, considero natural interpretar la *c* como un reflejo lingüístico de la relativa saliencia psicológica de la categoría básica frente a los restantes miembros de la jerarquía.

d) Las categorías básicas son candidatos naturales apropiados para enseñar conceptos por ostensión. El concepto de "perro" puede definirse por ostensión a un niño que no ha aprendido el concepto de "caniche", mientras que seguramente será imposible enseñar este último concepto de modo ostensible a

*La "saliencia" es aquella propiedad en virtud de la cual un estímulo adquiere mayor relevancia perceptiva para un organismo. *(N. del T.)*

un niño que no haya adquirido aquél. Tampoco parece posible enseñar el concepto de "animal" por ostensión a un niño que aún no haya aprendido conceptos y términos de animales del mismo nivel que "perro". Esta cuestión se hace aún más evidente al considerar la posibilidad relativa de definir por ostensión conceptos como "rojo pálido", "rojo" y "color". Una vez más, la explicación más plausible es que la posibilidad relativa de definir ostensiblemente una palabra se halla relacionada con la saliencia psicológica relativa de la propiedad que la palabra expresa. (El lector interesado en una exposición más detallada de las implicaciones de la correlación entre el carácter básico de una categoría y la posibilidad de definirla por ostensión puede consultar FODOR, 1981*a*, cap. 10.)

e) Las categorizaciones básicas proporcionan "crestas de información" en el sentido que sigue. Supongamos que le pedimos a un sujeto que enumere todas las propiedades que le vengan a la mente sobre *animales*; luego se le pide que enumere todas las propiedades que se le ocurran sobre *perros*; y, por último, le pedimos que haga lo propio con *caniches*. El resultado es que se habrán obtenido muchas más propiedades correspondientes al concepto de *perro* que al de *animal*, mientras que el número de propiedades enumeradas en el caso de *caniche* será escasamente superior al correspondiente a *perro*.[32] (Véase ROSCH y cols., 1976.) Esto da a entender que las categorizaciones básicas son aquellas que incorporan más información por unidad conceptual. Si a todo esto se le añaden las máximas de GRICE sobre la "cantidad" (ser informativo) y el "modo" (ser breve), la observación que acabo de hacer nos permite avanzar las siguientes conclusiones de orden pragmático:

f) Las categorías básicas son las categorías naturales que se emplean habitualmente para describir las cosas, *ceteris paribus*. La expresión *"ceteris paribus"* significa en este caso "suponiendo que no existen demandas particulares sobre la tarea en cuestión". Así, cuando alguien me pregunte: "¿Qué ves por la ventana?", yo tenderé a responderle: "Una señora paseando un perro" (y no "una señora paseando un animal", o bien "una señora paseando una minúscula hembra de caniche de pelo plateado", pongamos por caso). El aspecto a destacar es que, si todo lo demás se mantiene constante, la primera de estas descripciones es la que se utilizará con mayor probabilidad, aunque se disponga de suficiente información para utilizar la tercera.

En mi opinión, estos fenómenos lingüísticos son manifestaciones superficiales de una realidad psicológica más profunda, a saber:

g) Las categorías básicas vienen fenomenológicamente *dadas*, es decir, proporcionan un marco natural para describirse las cosas *a uno mismo*. Lo que vemos al mirar por la ventana es una señora paseando un *perro*, y no una señora paseando una minúscula hembra de caniche, etc... (Como es lógico, este juicio puede cambiar mientras sigamos observando. Sin embargo, la saliencia fenomenológica equivale a la accesibilidad a información *en ausencia de* observaciones prolongadas.) De aquí podría deducirse que las identificaciones perceptivas que exijan la aplicación de categorías básicas deberán ser más rápidas que las que requieran la aplicación de otros miembros más o menos abstractos de la misma jerarquía implicativa, y en efecto hay pruebas de que así ocurre (véase INTRAUB, 1981).

h) Las categorías básicas se caracterizan por ser los componentes más abstractos de las jerarquías implicativas que abarcan objetos de aspecto más o menos similar (ROSCH y cols., 1976). Así, en general, podemos dibujar algo que sea como un perro, pero no se dibuja algo que sea simplemente un animal; al igual que podemos dibujar algo como una silla, pero no meramente como un mueble.

Esta observación indica que, a primera vista, podemos efectuar categorizaciones básicas (por contraposición a otras categorizaciones más abstractas), con razonable fiabilidad, fundándonos en las propiedades visuales de los objetos. Esto nos conduce de nuevo al problema de la percepción. Dado que, según hemos supuesto, los sistemas de entrada se hallan informativamente encapsulados (estando impedido el flujo generalizado de información general de arriba a abajo), las categorizaciones que estos sistemas efectúen deberán hallarse determinadas de manera abarcativa por propiedades que los transductores visuales puedan detectar, como por ejemplo, la forma, el color, el movimiento local y demás. Los sistemas de entrada no se limitan a codificar propiedades como la forma y el color, pero *están* constreñidos —en virtud de su encapsulamiento informativo— a efectuar categorizaciones que puedan inferirse, con razonable precisión, de propiedades estimulares "puramente visuales" como las citadas.[33] (En comparación, el procesador del lenguaje se limita a recuperar propiedades del enunciado verbal que puedan inferirse, con razonable precisión, de sus propie-

dades acústicas —y, por consiguiente, a recuperar la forma lingüística, más que la intención metafórica del hablante, por ejemplo.)

Recapitulando, las categorías básicas son típicamente aquellos componentes más abstractos de sus respectivas jerarquías inferenciales cuya selección *podría* correr a cargo de un analizador visual de entrada encapsulado. En cambio, no podrían predecirse de manera fiable otras categorías más abstractas a partir de las propiedades *visuales* del estímulo distal. Parece conveniente que los sistemas de entrada proporcionen categorizaciones básicas, suponiendo que se considere preferible obtener un máximo de información por unidad de integración perceptiva (como así parece ser). En suma, mi propuesta es que el sistema visual de entrada suministra categorizaciones básicas.[34]

De esta propuesta se siguen numerosas consecuencias. Una de ellas es que tomando la distinción observación/teoría en sentido relevante, lo que cuenta como percibido son perros y no protones. Por otra parte, los productos del procesador visual —al igual que los del procesador lingüístico— constituyen un nivel de representación por motivos independientes del hecho de ser el conjunto de representaciones que suministra cierto sistema de entrada. En tercer lugar, no es casualidad que las categorizaciones fenomenológicamente accesibles se expresen mediante palabras definibles por ostensión. Aún quedan otras consecuencias que prefiero dejar a la reflexión del lector. Como conclusión bastará señalar que la noción de que los análisis visuales son computados por un sistema informativamente encapsulado da origen a la predicción de que debe haber un conjunto de representaciones a las que se pueda (a grandes rasgos) asignar una forma, por una parte, y que desempeñen, por otra, un papel especialmente importante en la vida mental del organismo. La fecundidad que ha demostrado tener el constructo de categoría básica sugiere que esta predicción es verdadera.

III.7 Los sistemas de entrada se hallan asociados a una arquitectura neural fija

Entre las reflexiones de Martin GARDNER en torno a la figura de GALL en su libro *In the name of science* (1952) ("En nombre de la ciencia"), podemos destacar la siguiente observación:

"Como es sabido, la moderna investigación sobre el cerebro ha desmantelado por completo la antigua 'psicología de las facultades'. Los únicos centros cerebrales que se hallan localizados son los centros sensoriales" (pág. 293). Esta observación se me antoja algo precipitada, pues no sabemos hasta qué punto la psicología de las facultades es incompatible, por ejemplo, con la idea de un cerebro equipotencial. No olvidemos que las facultades se distinguen fundamentalmente en virtud de criterios funcionales, y no según criterios fisiológicos. Por otra parte, tal vez el concepto de *localización* no sea el más pertinente en el argumento que GARDNER plantea, ya que, a fin de cuentas, puede darse una especificidad neural en ciertas funciones que no se encuentren localizadas en el sentido de hallarse asociadas a regiones cerebrales extensas y caracterizadas morfológicamente. De todos modos, si en el enunciado de GARDNER reemplazamos "sensoriales" por "perceptivos" y añadimos el lenguaje, y si además nos desentendemos de la localización de las funciones motoras y de otras funciones no cognitivas, su postura empieza a parecer más digna de crédito. En concreto, hay indicios de que existe una arquitectura neural característica asociada a lo que he venido denominando sistemas de entrada. En este sentido, hay motivos para creer que el fuerte postulado que enuncio a continuación se aproxima bastante a la realidad: *todos* aquellos casos de estructuración neural masiva a los que pueda atribuirse, con un razonable margen de seguridad, una función cognitiva de contenido específico parecen estar relacionados con el análisis de las entradas, sea este lingüístico o perceptivo. En suma, no se conoce centro cerebral alguno responsable del *modus ponens.*

No tardaré en ocuparme de las implicaciones que se derivan de esta observación. Por el momento, sólo quiero señalar que la estrecha asociación de los sistemas modulares con ciertas configuraciones neurales es un hecho perfectamente lógico, habida cuenta de que el aspecto clave de la modularidad es el encapsulamiento informativo. Es de suponer que las conexiones neurales compactas constituyen vías privilegiadas de acceso de información. Por consiguiente, el efecto de la configuración neural en estructuras compactas es facilitar el flujo de información de una estructura neural a otra. Sin embargo, lo que desde cierta perspectiva se interpreta como *facilitación* relativa puede interpretarse desde otra como *encapsulamiento*. Al facilitar el flujo de información de A a B a base de estable-

cer una conexión compacta entre los dos, se proprociona a B un tipo de acceso a A del que carece con respecto a otras regiones como C, D, E,... Este tipo de accesibilidad diferencial es útil para un determinado sistema únicamente si éste precisa de un acceso más rápido (más sencillo y continuado; menos costoso, en fin) a A que a C, D, E y demás. En definitiva, esta accesibilidad sólo puede beneficiar a un sistema cuyas demandas informativas se hallen relativamente sesgadas. Concretamente, no tendría mucho sentido establecer conexiones compactas entre sistemas *no* encapsulados paradigmáticos, es decir, aquellos cuyas demandas informativas puedan fijarse en cualquier momento y lugar. Lo que planteamos es que la arquitectura neural es un aspecto concomitante natural del encapsulamiento informativo.

Con todo, existe, al parecer, una estructura neurológica asociada a los sistemas perceptivos y al lenguaje. Con independencia de cuál pueda ser la interpretación adecuada de este fenómeno, esto nos proporciona un motivo más para creer que los sistemas de entrada constituyen una clase natural.

III.8 Los sistemas de entrada presentan unas pautas de deterioro características y específicas

La existencia de síndromes patológicos bien definidos —y las mutuas analogías entre ellos— tanto en el área de los sistemas perceptivos como en la de los mecanismos del lenguaje son cuestiones a las que se ha dispensado mucha atención en la ciencia cognitiva. Por consiguiente, poco se puede añadir sobre ellas en la presente obra. Al parecer, casi todos los autores coinciden en afirmar que las agnosias y las afasias constituyen alteraciones pautadas del funcionamiento, es decir, que no pueden explicarse en virtud de simples déficit cuantitativos de capacidades horizontales como la memoria, la atención o la solución de problemas. Esto apenas debe sorprendernos, ya que, por una parte, el análisis de las entradas depende en buena medida de sistemas de circuitos neurales compactos, y, por otra, las patologías que padecen los sistemas de entrada se originan por lesiones en estos circuitos especializados.

Por el contrario, los procesos centrales, que no parecen hallarse estrechamente asociados a una arquitectura neural específica, no presentan síndromes patológicos definidos con clari-

dad. (En este sentido, la antigua opinión de que la esquizofrenia es una "patología del pensamiento" no goza hoy día de mucho crédito.)

De todos modos, no es mi intención simplificar en exceso esta cuestión. En principio, todo mecanismo psicológico diferenciado en virtud de criterios funcionales puede sufrir un deterioro selectivo, incluidas las facultades horizontales. Según esto, puede haber patologías de la memoria o de la atención que no sean específicas de dominio de la manera que se supone que lo son las afasias y las agnosias (véase, por ejemplo, MILNER, CORBIN y TEUBER, 1968). Toda demostración de este tipo podrá interpretarse como prueba (*contra* GALL) de que capacidades como la memoria o la atención corresponden a auténticas facultades mentales y se hallan organizadas de forma horizontal. Según se indicó anteriormente, no se puede descartar la posibilidad de elaborar modelos mixtos en este terreno.

III.9 La ontogénesis de los sistemas de entrada presenta un ritmo peculiar y una característica sucesión de estadios

Los problemas en esta área son tan discutibles y la información disponible tan fragmentaria, que lo que voy a tratar en esta sección debe interpretarse más como hipótesis que como datos confirmados. De todos modos, hay ciertos indicios dignos de mención. Por ejemplo, existen abundantes pruebas sobre las etapas características de la adquisición del lenguaje, así como algunos datos sobre las incipientes capacidades visuales de los bebés. Hasta ahora, estos datos son compatibles con la idea de que buena parte del curso evolutivo de los sistemas de entrada viene determinada de forma endógena. Por un lado, las teorías empiristas han subestimado gravemente la capacidad de los bebés para efectuar categorizaciones visuales (véanse los recientes trabajos de SPELKE, 1982; y los de MELTZOFF, 1979; BOWER, 1974; y otros). Por otro lado, parece que la actuación lingüística, pese a que, obviamente no está presente en los recién nacidos, se desarrolla de una manera ordenada que refleja fielmente el estado madurativo del organismo, y que, en cambio, no guarda relación alguna con la insuficiente información que proporciona el ambiente (GOLDIN-MEADOW y FELDMAN, 1977; GLEITMAN, 1981).

Además, el desarrollo del lenguaje parece respetar muchos de los universales lingüísticos propios de la organización gramatical del adulto, incluso en sus primeras etapas (véase BROWN, 1973; y algunos artículos en TAKAVOLIAN, 1981). En ocasiones se ha intentado dar cuenta de estos rasgos, aparentemente específicos-de-dominio, de la ontogénesis del lenguaje apelando al desarrollo de una "heurística de solución de problemas" o de la "inteligencia general", pero, en mi opinión se trata de argumentos débiles y muy poco afortunados cuando se examinan más de cerca (véase una exposición detallada de los mismos en PIATELLI-PALMARINI, 1980; y en las revisiones de MARSHALL, 1981; y PYLYSHYN, 1981). Resumiendo, no existen datos que pongan de manifiesto la falsedad del postulado de que los mecanismos neurales destinados al análisis de las entradas se desarrollan conforme a unas pautas específicas determinadas de modo endógeno y activadas por el influjo de la estimulación ambiental. Esta explicación es, por supuesto, compatible con la idea de que estos mecanismos tienen su correlato neural en estructuras compactas específicas. Asimismo es compatible con el supuesto de que gran parte de la información que se halla a disposición de estos sistemas se encuentra especificada de modo innato, según han manifestado con frecuencia los teóricos de las facultades verticales desde GALL hasta CHOMSKY.

En este trabajo he venido defendiendo el postulado de que los sistemas psicológicos que tienen por cometido "presentar el mundo al pensamiento" constituyen una clase natural en virtud de criterios distintos al de la semejanza de funciones. Estos sistemas comparten un conjunto de propiedades que no tendrían porqué compartir *por el mero hecho* de ser analizadores de entradas.[35] Este postulado puede enunciarse de forma abreviada diciendo que los sistemas de entrada constituyen una familia de módulos o sistemas computacionales específicos de dominio caracterizados por su encapsulamiento informativo, rapidez de ejecución, acceso restringido, especificidad neural, etcétera.

Vamos a suponer, aunque probablemente no sea así, que el lector encuentra convincentes mis planteamientos y que se propone admitir, al menos a los efectos de la exposición que sigue, que los sistemas de entrada son modulares. Todo aquel que defienda realmente esta postura tendrá que plantearse el

siguiente interrogante: ¿son también modulares aquellos mecanismos cognitivos *que no sean* sistemas de entrada? En otras palabras, ¿puede considerarse que las propiedades de ser modular y de ser un sistema de entrada deben darse simultáneamente? Este interrogante nos conduce a la cuestión principal que se aborda en esta obra, a saber, la cuestión de si la modularidad es (como GALL, por ejemplo, suponía) un fenómeno *general* en la organización de la mente. Voy a proponer que existen al menos algunos sistemas cognitivos que *no* son modulares, para luego examinar algunas consecuencias que se derivan de su (supuesto) carácter no modular.

CUARTA PARTE

SISTEMAS CENTRALES

Las facultades verticales son específicas de dominio (por definición) y modulares (por hipótesis). Las cuestiones que ahora voy a examinar podrían formularse del siguiente modo: ¿es razonable suponer que hay procesos psicológicos que operan a la vez en varios dominios cognitivos? En caso afirmativo, ¿hay motivos para creer que tales procesos operan en virtud de mecanismos no modulares (es decir, que no están informativamente encapsulados)? En mi opinión, la respuesta a la primera pregunta es bastante clara. Pese a que los sistemas de entrada son específicos de un dominio dado, tiene que haber otros mecanismos cognitivos que no lo sean. El argumento general que sostiene esta afirmación se remonta por lo menos a ARISTOTELES, y es el siguiente: las representaciones que suministran los sistemas de entrada han de entablar relación con otros procesos en algún punto, y los mecanismos computacionales encargados de llevar a efecto este contacto deben tener acceso *ipso facto*, a información perteneciente a más de un dominio cognitivo. A este respecto, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

a) Ya se ha insistido varias veces en la conveniencia de distinguir entre lo que los sistemas de entrada computan y lo que el organismo *cree* (ya sea consciente o subdoxásticamente). Lo que justifica en parte esta distinción es que, debido a su encapsulamiento informativo, los sistemas de entrada tienen el co-

metido específico de computar representaciones de las configuraciones estimulares distales a partir de menor cantidad de información de la que el organismo tiene a su alcance. Estas representaciones deben ser modificadas teniendo en cuenta, por un lado, los conocimientos previos (almacenados en la memoria) y, por otro, los resultados simultáneos de los análisis de entrada correspondientes a otros dominios cognitivos (recuéndense las observaciones de ARISTOTELES en torno al "sentido común") Al proceso que conduce a la obtención de estas representaciones modificadas se le puede denominar "proceso de fijación de creencias perceptivas". En una primera aproximación, se puede asumir que los mecanismos responsables de este proceso operan de la siguiente forma: examinan simultáneamente las representaciones que suministran los distintos sistemas de entrada y la información en ese momento almacenada en la memoria y, partiendo de estas diversas fuentes de información, elaboran la hipótesis más probable (de todas las posibles) acerca del estado de cosas en la realidad.[36] Sin embargo, si existen unos mecanismos reponsables de la fijación de creencias perceptivas y si estos mecanismos funcionan de la manera que he descrito, no podrán ser específicos de un dominio concreto. En otras palabras, la razón de ser de unos mecanismos de esta naturaleza es garantizar que las creencias que el organismo adopta vengan determinadas, siempre que se pueda, por toda la información a que tiene acceso, con independencia de los dominios cognitivos de los que proceda esa información.

b) Empleamos el lenguaje (entre otras cosas) para comunicar nuestras impresiones sobre el mundo. Sin embargo, este uso del lenguaje sólo es viable si los mecanismos responsables de la producción del habla tienen acceso a lo que vemos (oímos, recordamos o pensamos) del mundo. Al haber asumido que estos mecanismos hacen posible el contacto entre las facultades verticales, no podrán ser específicos de un determinado campo. Dicho en términos más rigurosos, la especificidad de dominio de estos mecanismos será menor que la que exhiban las facultades verticales.[37]

c) Anteriormente se indicó que uno de los aspectos de la "impenetrabilidad" de los sistemas de entrada es su despreocupación por las necesidades del organismo. Esta observación se planteó en parte con el fin de explicar la *fidelidad* de la percepción a la realidad, incluso en situaciones en las que el mundo no aparece ante nuestros sentidos tal y como nos gustaría que fuese.

No obstante, tiene que haber un *lugar* donde converjan la percepción y las necesidades del sujeto, a fin de que la información que suministran los sistemas de entrada pueda emplearse para decidir el curso de nuestras acciones. (Las teorías de la decisión son siempre modelos de la estructura de estos modos de convergencia. Lo importante es que la distorsión motivacional de la percepción se evita debido a que la interacción entre los sistemas de entrada y las necesidades tiene lugar *una vez* concluida la integración perceptiva, y no *mientras* ésta acontece). Una vez más se llega a la conclusión de que tiene que haber unos mecanismos que operen simultáneamente en todos los dominios correspondientes a los distintos sistemas de entrada.

Por estas y otras razones semejantes, estimo que debe haber sistemas psicológicos relativamente *in*específicos (no vinculados a dominios concretos) destinados, entre otras cosas, a explotar la información que proporcionan los sistemas de entrada. Siguiendo la tradición, los denominaré "sistemas centrales" y asumiré que son estos sistemas aquellos a los que hacemos referencia cuando hablamos, en sentido preteórico, de procesos mentales como el pensamiento y la solución de problemas. Los sistemas centrales pueden ser específicos de un dominio dado en *cierto* sentido —ya volveremos sobre este punto cuando abordemos el problema de los "confines epistemológicos"— pero en modo alguno lo son en el mismo sentido que los sistemas de entrada. El aspecto clave referente a estos sistemas es determinar si, además de ser inespecíficos con respecto a un dominio dado, son también no modulares en otros aspectos. Es decir, se trata de averiguar si es cierto que los sistemas centrales *no* poseen la misma constelación de propiedades que nos llevan a considerar los sistemas de entrada como una clase natural, propiedades que enumerábamos en la tercera parte.

En pocas palabras, la postura que defiendo puede enunciarse como sigue: hemos visto que las propiedades que distinguen a los sistemas de entrada son una consecuencia más o menos directa de su encapsulamiento informativo. Por el contrario, los sistemas centrales *no* se hallan encapsulados, al menos en sus aspectos esenciales, y es precisamente por esto por lo que no se les puede considerar modulares. Es preciso advertir que mis argumentos no tratan de defender una tautología. Desde un punto de vista lógico, es perfectamente posible que un sistema que *no* es específico de un dominio se halle, en cambio, encapsulado. En términos generales, la especificidad de dominio se refiere al

ámbito de problemas para los cuales un mecanismo dispone de respuestas (o el ámbito de entradas sensoriales para las cuales puede efectuar análisis); en cambio, el encapsulamiento se refiere al ámbito de información que un mecanismo consulta con vistas a decidir qué respuestas habrá de emitir. En este sentido, un sistema puede ceñirse a un dominio dado sin necesidad de estar encapsulado (limitándose, por ejemplo, a un ámbito relativamente reducido de problemas pero sirviéndose de toda la información que tenga a su alcance). Por otra parte, un sistema puede ser inespecífico con respecto a un dominio concreto y a la vez estar encapsulado (en cuyo caso, emitirá respuestas a cualquier problema que se le plantee, aunque basándose para ello en información muy restringida, sin abarcar toda la información relevante). En suma, una posibilidad que merece la pena investigar es el supuesto de que sólo los sistemas específicos de un dominio dado se hallan encapsulados. Ni que decir tiene que no estoy en condiciones de demostrar este supuesto, pero al menos lo voy a examinar.

Hasta aquí los puntos que voy a defender. A continuación, pasaré a exponer las estrategias que emplearé en esta defensa. Prácticamente no hay pruebas ni a favor ni en contra del carácter modular de los sistemas centrales. Sin duda, es posible distinguir a grandes rasgos dos dimensiones factoriales de la "inteligencia", las capacidades "verbal"y "matemática/espacial", a las que podría corresponder cierta especialización hemisférica. Sin embargo, estas dicotomías son *excesivamente* imprecisas y, aunque puede darse el riesgo de confundirlas con sistemas de entrada modulares, las pruebas de que disponemos son insuficientes para considerar que existen sistemas específicos de un dominio (y muchos menos aún modulares), aparte de los que se ocupan de las funciones de análisis perceptivo y lingüístico.

Cuando no se dispone de pruebas directas, pueden utilizarse argumentos basados en analogías. Esto es lo que me propongo hacer. Hasta ahora he considerado que la función característica de los sistemas centrales es la fijación de creencias (perceptivas o de otra índole) por medio de inferencias no demostrativas. Los sistemas centrales examinan los productos de los sistemas de entrada y la información almacenada en la memoria y hacen uso de estas dos clases de información para constreñir la elaboración de las "hipótesis más probables" acerca del estado de cosas en el mundo. Naturalmente, estos procesos son, en su mayor parte, inconscientes y se conoce muy poco sobre su

funcionamiento. No obstante, es razonable suponer que se puede inferir algo sobre ellos a partir de lo que se conoce de los procesos *explícitos* de inferencia no demostrativa, es decir, de lo que sabemos acerca de la inferencia empírica en la ciencia. He aquí la línea de argumentación que voy a seguir: en primer lugar, voy a plantear que la confirmación científica —la fijación de creencias científicas por medios no demostrativos— es un proceso típicamente no encapsulado. Luego, voy a argüir que si asumimos, manteniendo esta misma analogía, que los sistemas psicológicos centrales también son sistemas no encapsulados, podremos lograr una descripción relativamente plausible del funcionamiento de tales sistemas a la vista de la información de que disponemos sobre ellos.

La fijación de creencias científicas por medios no demostrativos presenta dos propiedades ampliamente reconocidas que, sin embargo, no han recibido hasta ahora denominación alguna (que yo sepa). A estas dos propiedades de la confirmación científica las voy a llamar *isotropía* y *quineanismo* (de QUINE). Es muy difícil ofrecer una explicación rigurosa del significado de estas propiedades. A falta de ello, voy a comentar algunas intuiciones sobre las mismas.

Se dice que la confirmación científica es isotrópica en tanto en cuanto los datos importantes para la confirmación de una hipótesis científica puedan tomarse de cualquier área del universo de verdades empíricas (o, por supuesto, demostrativas) previamente establecidas. En pocas palabras, todo lo que el científico conozca puede servir, en principio, para determinar lo que ha de creer en lo sucesivo. Así, la botánica puede influir sobre la astronomía, siempre que pueda concebirse alguna conexión entre las dos.

Como suele ocurrir en las disquisiciones metodológicas, la isotropía de la confirmación puede considerarse bien en sentido normativo (como un principio al que creemos que *debería* ajustarse la práctica inductiva racional) o bien en sentido sociológico (como un principio al que los científicos en activo se adhieren al evaluar el grado de confirmación de sus teorías). En ningún caso debe entenderse, pues, la isotropía de la confirmación como un fenómeno gratuito —o, empleando una expresión de RORTY (1979), "opcional". Si la confirmación isotrópica "define parcialmente el juego de lenguaje que los científicos practican" (por emplear una expresión algo desusada hoy día), ello se debe a una profunda convicción —en parte metafísica y

en parte espistemológica— que los científicos poseen de modo implícito: la convicción de que el mundo es un sistema de conexiones causales *cuya estructura desconocemos.* Debido a este desconocimiento, el científico tiene que estar dispuesto a abandonar datos confirmatorios previos a medida que las teorías científicas se van modificando. Todo esto nos lleva a la siguiente conclusión: es razonable suponer que la isotropía de la confirmación es una de las propiedades de la inferencia no demostrativa, porque el objetivo de este tipo de inferencia es determinar el grado de verdad de un mecanismo causal —el mundo— cuyo funcionamiento ignoramos de manera arbitraria. Por esta razón, el establecimiento de la confirmación científica es un fenómeno isotrópico, como también lo es, o al menos no parece descabellado suponerlo, lo que los psicólogos denominan "solución de problemas" (es decir, la inferencia no demostrativa al servicio de la fijación individual de creencias).

En ocasiones se ha negado que la confirmación científica tenga un carácter isotrópico, si bien tal negativa nunca ha resultado demasiado convincente. Por ejemplo, algunos historiadores sostienen que parte de la estrategia aristotélica contra GALILEO consistía en afirmar que no había otros datos, aparte de las observaciones de los movimientos de los astros, que fueran, en principio, relevantes para (des)confirmar la teoría geocéntrica. Con ello, se desestimaban *a priori* como irrelevantes las observaciones telescópicas de las fases del planeta Venus. Adoptando una actitud similar, algunos lingüistas han sostenido recientemente que no había datos, al margen de ciertos tipos especiales de fenómenos relativos a las intuiciones de los hablantes nativos, que pudieran considerarse relevantes de cara a la (des)confirmación de teorías gramaticales. De este modo descartaban *a priori* las observaciones experimentales de la psicolingüística. Esta postura metodológica tiene mucho de coartada fácil a la que se acude presurosamente cuando las teorías defendidas empiezan a tambalearse por causa de evidencia contraria. Es más, semejante actitud suele hallarse vinculada a un estilo "convencionalista" de construir teorías científicas. Es decir, las teorías basadas en una confirmación no isotrópica suelen ser enjuiciadas, incluso por los mismos que las defienden, como simples mecanismos para hacer predicciones. Lo que se alega en su favor es su adecuación predictiva, más que su correspondencia con la realidad. (Desde nuestra perspectiva, la confirmación no isotrópica no es, por consiguiente, un proce-

dimiento de fijación de creencias, puesto que, según la interpretación "convencionalista", la adecuación predictiva de una teoría *no* es motivo suficiente para creer que esa teoría sea *verdadera*.)

Una última observación en torno a la cuestión de la isotropía. En esta exposición he mostrado interés por los sistemas isotrópicos porque se trata, *ipso facto*, de sistemas no encapsulados. También he mostrado interés por la confirmación científica puesto que: *a*) hay motivos más que suficientes para creer que es un fenómeno isotrópico; *b*) todo hace pensar que es un proceso fundamentalmente similar a la fijación de creencias; y *c*) es quizá el único proceso cognitivo "global", no encapsulado y holístico del que se sabe algo digno de mención. Por todo ello, aquel que tenga interés en contemplar la isotropía cognitiva en su más puro sentido hará bien en no acudir a la *confirmación* científica. Si hemos de hacer caso de las anécdotas, el camino más indicado es el del *descubrimiento* científico.

Lo que las anécdotas dicen acerca del descubrimiento científico —y todas parecen coincidir en ello sin excepción (véanse los artículos recogidos en ORTONY, (1979)— es que en él desempeña un papel fundamental algún tipo de "razonamiento analógico". Tengo la impresión de que en este aspecto estamos bastante desorientados, de ahí que prefiera no adentrarme demasiado en el tema. De todos modos, parece que hay numerosos ejemplos en la historia de la ciencia que muestran que la estructura de las teorías de una determinada disciplina se han tomado prestadas de, o al menos han estado inspiradas en, teorías pertenecientes a un dominio de fenómenos enteramente distinto: así, lo que se sabe sobre el flujo del agua pasa a utilizarse como modelo explicativo del flujo de la electricidad; lo que se sabe de la estructura del sistema solar se utiliza como modelo explicativo de la estructura del átomo; lo que se sabe del comportamiento del mercado, se utiliza como modelo para explicar la selección natural, lo que a su vez se emplea como modelo de la formación de respuestas operantes, y así sucesivamente. De esta suerte, el "razonamiento analógico" se equipara a la isotropía en su forma más pura, es decir, como proceso que depende de la transmisión de información entre dominios cognitivos que en un principio se suponían irrelevantes el uno para el otro. Por definición, los sistemas encapsulados no emplean el razonamiento analógico.

Antes de abandonar esta cuestión quisiera extraer de ella dos

enseñanzas. La primera es que cuanto más nos acercamos a lo que, desde una perspectiva preteórica, consideramos como los ejercicios "superiores", "más inteligentes", menos reflejos y menos rutinarios de las capacidades cognitivas, tanto más tienden a manifestarse en ellos propiedades globales como la isotropía. Esto no es una casualidad. Es más, sospecho que el criterio que define el carácter inteligente de un proceso cognitivo es precisamente la posesión de estas propiedades globales. La segunda enseñanza prefigura un problema que aparecerá de forma recurrente más adelante. No deja de sorprender que, mientras por una parte se piensa que el razonamiento analógico es un ingrediente fundamental de cualquier función cognitiva digna de tomar en consideración, por otra parte nadie tiene la menor idea de cómo funciona, hasta el punto de que los conocimientos sobre esta clase de razonamiento no son ni con mucho comparables a las muy exiguas ideas que se tienen acerca de la confirmación científica. Esto tampoco es una casualidad. De hecho, de aquí puede extraerse una generalización, que espero que algún día llegue a conocerse como la "Primera Ley de Fodor sobre la Inexistencia de la Ciencia Cognitiva", que podría expresarse en los siguientes términos: cuanto más global (cuanto más isotrópico) es un proceso cognitivo, tanto menos se comprende. Los procesos *muy* globales, como el razonamiento analógico, no se comprenden en absoluto. En la última parte del trabajo volveré sobre estas cuestiones.

Se dice que la confirmación científica es quineana en tanto en cuanto el grado de confirmación que se atribuye a una determinada hipótesis es sensible a las propiedades del sistema de creencias en su totalidad. Tanto es así, que el aspecto global de la ciencia depende del estatuto epistemológico de cada una de las hipótesis que la integran. Hay que advertir que la isotropía y el quineanismo son propiedades distintas aunque íntimamente relacionadas. Por ejemplo, si la confirmación científica es isotrópica, es muy posible que un determinado fenómeno relativo a la fotosíntesis de las algas resulte relevante de cara a la confirmación de ciertas hipótesis de la astrofísica ("el universo en un grano de arena" y todo lo demás). En cambio, lo que se deriva de la propiedad de ser quineano es que puede haber, por ejemplo, dos teorías astrofísicas que efectúen las mismas predicciones sobre las algas y sobre cualquier otro fenómeno susceptible de comprobación, de las cuales una resulte mejor confirmada que la otra —en virtud de criterios como la simplicidad,

la plausibilidad y la parsimonia científicas. El aspecto clave es que la simplicidad, la plausibilidad y la parsimonia son propiedades que las teorías presentan en virtud de las relaciones que mantienen con la estructura global de las creencias científicas *tomadas en conjunto*. Todo índice de parsimonia o simplicidad de una teoría deberá, pues, entenderse como una medida efectuada sobre propiedades *globales* de los sistemas de creencias.

Considérese, a título de ejemplo, el original tratamiento que GOODMAN (1954) da al concepto de "proyectabilidad". Es sabido que dos hipótesis equivalentes en lo que respecta a los datos empíricos que las respaldan pueden, no obstante, diferir en su nivel de confirmación, según cuál de ellas sea más proyectable. De acuerdo con el tratamiento que GOODMAN da a este concepto, la proyectabilidad de una hipótesis viene dada (al menos parcialmente) por la proyectabilidad de su vocabulario, y la proyectabilidad de un determinado vocablo científico depende, a su vez, de la frecuencia (¿ponderada?) con que ese vocablo *ha sido proyectado* en teorías científicas consideradas válidas anteriormente. Así, según GOODMAN, la historia de proyecciones previas contribuye a determinar la proyectabilidad actual de una hipótesis, lo cual determina (en parte) su nivel de confirmación. Lo mismo podría decirse de conceptos como la simplicidad, la parsimonia y demás, si supiéramos cómo medirlos.

La idea de que la confirmación científica tiene un carácter quineano no es en modo alguno neutral. Antes bien, nos ha sido legada por la filosofía de la ciencia tradicional —uno de los dos "dogmas del empirismo" (QUINE, 1953) dice que tiene que haber conexiones *semánticas* entre cada enunciado de una teoría y un grupo de enunciados sobre datos empíricos. Es decir, cada hipótesis sobre fenómenos "no observables" debe *implicar* ciertas predicciones sobre fenómenos observables, y tales implicaciones tienen que ser válidas en virtud de los significados de los términos teóricos que contengan las hipótesis.[38] Una consecuencia de postular estas conexiones es que se puede determinar *a priori* que ciertos datos han de desconfirmar ciertas hipótesis *con independencia del estado general de las restantes áreas de una disciplina científica*. En este sentido, si de una hipótesis H se deriva la observación O, el descubrimiento de la observación contraria, —O, implicaría una hipótesis opuesta, —H. Por consiguiente, la (des)confirmación de la hipótesis H por

causa de la observación —O será independiente de las características generales del sistema de creencias al que pertenezcan H y O. Postular relaciones de significado entre enunciados fácticos y enunciados teóricos supone considerar la confirmación como un fenómeno *local* más que global.

Considero importante subrayar este punto, ya que en la literatura psicológica abundan las propuestas semánticas análogas a la que acabamos de ver. Por ejemplo, en las teorías cognitivas de autores como BRUNER o VYGOTSKY (y más recientemente, en los trabajos de la semántica "procedimental") se da por sentado que tiene que haber relaciones de significado entre los "conceptos" y los "perceptos". En resumen, para estas teorías los conceptos son recetas para clasificar estímulos en categorías. Cada receta establece una constelación de pruebas (más o menos fijas) para llevar a efecto la clasificación, y cada categoría estimular se identifica con un conjunto (más o menos fijo) de resultados de estas pruebas. Para aclarar la presente exposición, voy a ejemplificar esta idea con un caso extremadamente simple: supongamos que hay una regla que establece que el concepto de *perro* puede someterse a prueba verificando si el objeto que observamos ladra. En este caso, se arranca del supuesto de que esta regla forma parte del concepto de *perro* (aunque naturalmente, no lo agota). Dado que se tiene como verdad *conceptual* que el hecho de ladrar es indicio de que el objeto en cuestión es un perro, la relación de confirmación entre "algo es un perro" y "ladra" es insensible a las propiedades globales del sistema de creencias del individuo. Así pues, los criterios de simplicidad teórica y demás no *podrían*, ni tan siquiera en principio, llevarnos a la conclusión de que la propiedad de ladrar es *ir*relevante de cara a la definición del concepto de perro. Para llegar a esa conclusión habría que modificar el concepto.

El ejemplo anterior pone de manifiesto hasta qué punto las propiedades de isotropía y quineanismo se hallan estrechamente relacionadas. Según el enfoque expuesto en el párrafo anterior, la importancia de la propiedad de "ladrar" para la definición del concepto de "perro" es cuestión de *significado,* y por eso mismo sería imposible demostrar empíricamente que tal relación de relevancia entre la propiedad y el concepto es incorrecta. En cambio, la isotropía es el principio según el cual *cualquier* fenómeno puede resultar (ir)relevante para la confirmación de cualquier otro. Por tanto, los planteamientos de BRUNER, VYGOTSKY y los semánticos procedimentales son in-

compatibles con el carácter isotrópico y quineano de la confirmación.

Al afirmar que la confirmación es isotrópica y quineana me sitúo, a sabiendas, en desacuerdo con las principales tradiciones de la filosofía de la ciencia y de la psicología cognitiva, aunque no por ello voy a modificar mi postura (quienes estén interesados en conocer los argumentos deberán remitirse a artículos ya clásicos en la moderna filosofía de la ciencia, como los de QUINE, 1953; y PUTNAM, 1962). Por otra parte, al partir del supuesto de que existe una analogía entre la confirmación científica y la fijación psicológica de creencias, tengo que considerar que esta última presenta también las propiedades de isotropía y quineanismo, en contra de la tradición que representan en psicología cognitiva autores como BRUNER y VYGOTSKY, así como los semánticos procedimentales. Me voy a mostrar explícito y enfático en esta cuestión. Mi argumento es el siguiente: los procesos centrales responsables de la fijación de creencias son típicamente procesos de inferencia racional no demostrativa; los procesos de inferencia racional no demostrativa son, como se ha visto, isotrópicos y quineanos; luego los procesos centrales son isotrópicos y quineanos. Concretamente, la teoría sobre estos procesos tiene que ser coherente con el principio de que el nivel de aceptación de una determinada creencia depende del nivel de aceptación de cualquier otra y de las propiedades del conjunto total de creencias del individuo.

Una vez expuestas estas consideraciones, me quedan dos cosas por demostrar: primero, que esta conceptualización de los procesos centrales es esencialmente incompatible con el supuesto de que estos procesos son modulares; y segundo, que esta conceptualización es plausible al margen de la supuesta analogía existente entre la psicología cognitiva y la filosofía de la ciencia.

Considero que la primera de estas afirmaciones es relativamente incuestionable. Ya se ha señalado que la modularidad es fundamentalmente un problema de encapsulamiento informativo, que es justamente lo contrario de lo que caracteriza a los sistemas quineanos/isotrópicos. Al referirnos a los sistemas de entrada, los definíamos como mecanismos destinados a la proyección y confirmación de hipótesis. También se observó que, desde esta perspectiva, el encapsulamiento informativo de estos sistemas constituía una restricción sobre los procedimientos de confirmación empleados por ellos. El procedimiento de confir-

mación de un sistema encapsulado sólo permite "examinar" cierta clase restringida de datos a la hora de determinar qué hipótesis deberá aceptarse como válida. Si admitimos que el flujo de información en tales sistemas procede literalmente de abajo a arriba, su encapsulamiento informativo determinará que las hipótesis correspondientes a un cierto nivel "h_i" sólo podrán ser (des)confirmadas a instancias de representaciones inferiores a ese nivel "h_i". Pero incluso si no hay restricción al flujo de información *dentro* de un módulo, el encapsulamiento seguirá imponiendo límites en el acceso de los procesos intramodulares a fuentes extramodulares de información. Por el contrario, la isotropía es, por definición, aquella propiedad en virtud de la cual todo sistema que la posea podrá examinar cualquier información de que disponga al efecto de determinar el nivel de confirmación de sus hipótesis. Resumiendo, en términos generales, cuanto más isotrópico sea un procedimiento de confirmación, tanto más heterogénea será la procedencia de los datos que el sistema considere relevantes para constreñir sus decisiones. En este aspecto, la confirmación científica presenta el grado máximo de isotropía y proporciona un modelo de lo que puede ser el proceso *no* modular de fijación de creencias.

Otro tanto puede decirse del "quineanismo". Los procedimientos quineanos para evaluar el grado de confirmación son, *ipso facto*, sensibles a las propiedades globales de los sistemas de creencias. En sentido muy estricto, un sistema informativamente encapsulado *podría* ser, no obstante, quineano. Así, por ejemplo, la simplicidad de una teoría podría constreñir su confirmación científica, incluso en un sistema que evaluara sus niveles de simplicidad tomando como base un subconjunto de creencias seleccionado arbitrariamente. Sin embargo, no es cuestión de ponerse demasiado puntilloso. Los criterios globales para la evaluación de hipótesis concuerdan con toda naturalidad con los principios isotrópicos que definen la relevancia de la evidencia empírica. De hecho, las consideraciones en torno a a la simplicidad (y a otras propiedades globales de las hipótesis) sólo pueden considerarse determinantes *racionales* de las creencias en el supuesto de que la elección de la evidencia empírica se efectúe conforme a criterios isotrópicos. Un hecho interesante desde el punto de vista epistemológico es que H y T es una teoría más simple que −H y T, donde H es una hipótesis que ha de ser objeto de evaluación y T las restantes creencias del sujeto. Sin embargo, la cuestión deja de tener interés en el

momento en que T pasa a ser un subconjunto *arbitrariamente delimitado* de las creencias del sujeto. Cuando la relevancia no es isotrópica, el sujeto se puede aprovechar de las evaluaciones de la simplicidad relativa para favorecer la hipótesis que desee. Este es uno de los motivos por los que el funcionamiento de los sistemas de entrada (que, por hipótesis, se hallan informativamente encapsulados) no debe identificarse con la fijación de creencias perceptivas, cuando menos si se considera ésta como un proceso fundamentalmente racional.

En resumen, parece fuera de toda duda que los sistemas isotrópicos/quineanos se hallan, *ipso facto*, no encapsulados y, en consecuencia, seguramente son no modulares. No obstante, ya que todo esto es cuestión de grado, en rigor debería decidirse que un sistema es no modular *en la medida en que* sea quineano e isotrópico. En pocas palabras, si las consideraciones en torno a la isotropía y el quineanismo son especialmente decisivas a la hora de establecer el curso de las computaciones que ejecutan los sistemas centrales, entonces estos sistemas difieren de las facultades verticales en su carácter computacional.

Nos hallamos próximos a culminar la tarea que nos habíamos propuesto en los comienzos de este estudio: la elaboración de una taxonomía de los sistemas cognitivos. Según he venido exponiendo a lo largo de este trabajo, existen, como mínimo, dos familias de sistemas cognitivos, a saber, los módulos (que son relativamente específicos de un dominio dado y están encapsulados) y los procesos centrales (que son relativamente neutros con respecto a los dominios cognitivos y, además, isotrópicos y quineanos). Ya he señalado que la función característica de los sistemas cognitivos modulares es el análisis de las entradas y que la de los procesos centrales es la fijación de creencias. Si todo esto es verdad, disponemos de tres formas de taxonomizar los procesos cognitivos que han demostrado ser coextensivas:

- TAXONOMIA FUNCIONAL: análisis de las entradas sensoriales frente a fijación de creencias.
- TAXONOMIA POR MATERIAS: especificidad de dominio frente a neutralidad de dominio
- TAXONOMIA POR NATURALEZA COMPUTACIONAL: encapsulamiento frente a quineanismo/isotropía

Quisiera subrayar que esta simultaneidad obligatoria de taxonomías, suponiendo que sea cierta, es un hecho contingente. En rigurosa lógica, nada impide creer que estas categorías se distribuyen de forma desigual entre los sistemas cognitivos. Si se demuestra lo contrario, habremos descubierto un hecho sin duda alguna *fundamental* sobre la estructura de la mente.

Estas consideraciones resultarían mucho más llamativas si la descripción que he efectuado de los procesos centrales estuviera respaldada por datos empíricos. Hasta el momento, mi postura está enteramente basada en la analogía entre los procesos psicológicos de fijación de creencias y ciertas consideraciones sobre la naturaleza de la confirmación científica. Dado el estado de subdesarrollo en que se hallan sumidas las actuales teorías psicológicas del pensamiento y la solución de problemas, poco puedo hacer para remediar esto. Sin embargo, con fines meramente expositivos, quisiera añadir dos consideraciones que me parecen sugerentes y prometedoras.

En primer lugar, las dificultades con que nos encontramos a la hora de construir teorías de los procesos centrales son las que cabría esperar teniendo en cuenta su carácter eminentemente isotrópico/quineano, y, por tanto, no encapsulado. El aspecto clave en la construcción de estas teorías es que, al parecer, no hay modo de delimitar los tipos de recursos informativos que pueden afectar a los procesos centrales de solución de problemas o que pueden ser afectados por ellos. En otras palabras, es bastante improbable que la fijación de creencias venga determinada por procesos computacionales ejecutados sobre estructuras informativas locales y ligadas. Un ejemplo gráfico de este tipo de dificultades es el que se ha dado en llamar "problema del marco", característico de la Inteligencia Artificial (IA) [se trata del problema de situar dentro de un "marco" el conjunto de creencias que pueden ser objeto de revisión a consecuencia de la recepción de información novedosa. Véase la exposición de McCARTHY y HAYES (1969) de la que he extraído el ejemplo que sigue)].

Para entender el problema, supongamos que estamos interesados en construir un robot capaz de ejecutar tareas rutinarias en ambientes humanos muy característicos. Concretamente, el robot se enfrenta a la tarea de telefonear a María para averiguar si llegará tarde a cenar. Imaginemos que el robot "sabe" que puede conseguir el teléfono de María buscándolo en la guía. Así pues, lo busca y se dispone a marcar. Hasta aquí todo va

bien. Sin embargo, el acto de marcar el número trae consigo toda clase de efectos directos e indirectos sobre el estado de cosas en la realidad (incluído el estado interno del robot). Entre estos efectos figuran aquellos que el robot debe tener presente para guiar sus acciones y expectativas futuras. Por ejemplo, al empezar a marcar, el teléfono se bloquea para cualquier llamada del exterior; los dedos del robot (o el dispositivo que utilice para marcar) irán sufriendo alteraciones en su localización espacial; el tono de marcar se corta y en su lugar aparecen los tonos del timbre al otro lado de la línea; algo sucede en una computadora en la central de Murray Hill, etc. El robot debe estar diseñado para controlar alguna de estas consecuencias (no todas, en principio), ya que ellas son de utilidad para actualizar creencias que más tarde le servirán para guiar sus actos. Pero, ¿de *qué* consecuencias se trata? El problema presenta, cuando menos, los siguientes componentes. El robot debe estar capacitado para identificar, con razonable precisión, aquellas creencias suyas anteriores cuyos valores de verdad puedan alterarse a consecuencia de sus nuevas actividades. Por otra parte, deberá tener acceso a los sistemas encargados de efectuar las computaciones necesarias para llevar a efecto estas alteraciones.

Es preciso advertir que las cosas pueden salir completamente al revés si los circuitos no se hallan correctamente organizados. Supongamos que tras consultar la guía, el robot sabe que el número de María es el 222-2222. Conforme a las instrucciones recibidas previamente, comienza a marcar. Sin embargo, la máquina cae en la cuenta de que *una de las creencias que hay que actualizar a consecuencia de haber comenzado a marcar es su creencia (recién adoptada) acerca del número de teléfono de María*. Por tanto, interrumpe su actividad y se dirige a buscar (de nuevo) el teléfono de María. Esto puede repetirse tantas veces como se desee. Es evidente que en este caso hemos caído en la típica trampa computacional. Si el robot no tiene la plena seguridad de que algunas de las creencias son invariables bajo determinadas acciones suyas, jamás llegará a *ejecutar* tarea alguna.

¿De qué manera determina el programa de la máquina cuáles son las creencias que el robot debe reevaluar, una vez que ha iniciado un determinado curso de acción? La aparente irresolubilidad de este problema se debe a que resulta bastante improbable que una solución de ámbito *local* sirva para arreglar las cosas. Por ejemplo, las verdades que se enuncian a continua-

ción parecen evidentes por sí solas: primero, no existe un conjunto fijo de creencias que, dada una determinada acción, sean las únicas que requieran ser reconsideradas. (Es decir, la decisión sobre cuáles de nuestras creencias se hallan disponibles depende muy estrechamente de las acciones que se ejecutan y del contexto en que tienen lugar tales acciones. Existen *ciertas* —a decir verdad, numerorísimas— acciones que, en caso de ser ejecutadas, nos *llevarían* a considerar la posibilidad de que el número de teléfono de María ha cambiado a raíz de las mismas.) Segundo, las nuevas creencias no van provistas de información sobre cuáles son las antiguas creencias que se verán afectadas por ellas. Antes bien, con harta frecuencia nos sorprendemos ante las implicaciones de nuestros conocimientos, incluyendo, naturalmente, aquellos relativos a las acciones que llevamos a cabo. Tercero, el conjunto de creencias objeto de reconsideración no puede venir determinado por referencia a la inmediatez de su adquisición como tampoco por criterios de su generalidad o de las relaciones semánticas entre el contenido de las creencias y la descripción de la situación en que tiene lugar la acción,...etc. Si alguna de estas proposiciones *no* llega a parecer evidente por sí misma, considérese el caso especial del problema del marco en el que el robot desempeña el papel de científico de la mecánica y la acción llevada a cabo es un experimento. En este caso, está claro que la cuestión de "cuáles de mis creencias debería reconsiderar a la vista de las posibles consecuencias de mi acción" es equivalente al siguiente interrogante: "¿cuál es la forma óptima de adaptar mis creencias a mis experiencias?" Por supuesto, esta es exactamente la pregunta que se supone que una teoría de la confirmación debe responder; y ya hemos visto, no sin dificultad, que la confirmación no es una relación que pueda reconstruirse en función de propiedades locales de las hipótesis o de los datos relevantes para las mismas.

Mi opinión es que tan pronto como empezamos a ocuparnos de procesos cognitivos distintos de los de análisis de las entradas —en concreto, de los procesos centrales de fijación no demostrativa de creencias— nos encontramos con problemas que presentan una propiedad muy característica, a saber, que tales procesos descansan sobre procesos computacionales isotrópicos y quineanos que, de un modo u otro, son sensibles al sistema de creencias en su totalidad. Esto es exactamente lo que cabría esperar en el supuesto de que la fijación no demostrativa de creencias sea en verdad semejante a la confirmación científi-

ca, y de que ésta sea, a su vez, típicamente quineana e isotrópica. En este aspecto, el problema del marco, es a mi entender, un problema paradigmático, y, también en este aspecto, no se ha sabido apreciar en su verdadera dimensión la importancia del mismo.

Por ejemplo, RAPHAEL (1971) declaraba lo siguiente: "(Un robot inteligente) ha de ser capaz de ejecutar tareas. La ejecución de una tarea trae consigo una modificación de la realidad; por ello, el robot debe estar capacitado para actualizar su modelo (del mundo), a fin de que éste le siga siendo tan útil durante la realización de la tarea y al término de la misma como antes. Por otra parte, el robot ha de ser capaz de *planear* el modo de llevar a efecto una tarea, para lo cual debe tener "en mente" de forma simultánea una variedad de posibles acciones junto con los correspondientes modelos de los mundos hipotéticos que puedan resultar de tales acciones. Los problemas de contabilidad relacionados con la anticipación de esos hipotéticos mundos constituyen una de las principales dificultades del llamado problema del "marco" (pag. 159). De estas observaciones se obtiene la impresión de que el problema consiste fundamentalmente en *a*) hallar un vocabulario para representar los posibles mundos y *b*) buscar un modo de controlar las consecuencias *demostrativas* de la modificación de las descripciones del estado del mundo. Sin embargo, parece seguro que el auténtico problema es cómo anticipar las consecuencias *no* demostrativas. Dicho con mayor precisión, dado un mundo arbitrario de creencias M y una descripción de un nuevo estado de ese mundo, por ejemplo, "a es F", el problema consiste en hallar cuál será el subsiguiente mundo de creencias M'. En otras palabras, ¿qué creencias deberá adoptar la máquina, que de creer M ha pasado a creer también que "a es F"? Este problema no es sólo cuestión de contabilidad, sino que se trata de un problema más general de confirmación inductiva.[39]

Según parece, la opinión generalizada entre los investigadores en Inteligencia Artificial es que el problema del marco sólo puede ser resuelto de manera "heurística". Se considera que, pese a que la confirmación no demostrativa (y con ella seguramente la psicología de la fijación de creencias) es, *en principio,* isotrópica y quineana, ante el planteamiento de una hipótesis concreta existen, en la práctica, procedimientos heurísticos para determinar la variedad de efectos que la aceptación de dicha hipótesis puede ejercer sobre las restantes creencias. Dado el

supuesto carácter heurístico de estos procedimientos, se da asimismo por hecho su carácter local, por lo que se les considera sensibles sólo a una parte del sistema de creencias sobre el que operan. Puede que haya parte de verdad en esto. Hay numerosas pruebas de la utilización de procedimientos heurísticos abreviados en la fijación de creencias, tanto en estudios de solución de problemas (véase la reciente revisión de NISBETT y ROSS, 1980) como en sociología de la ciencia (KUHN, 1970). En tales situaciones, se puede comprobar cómo se suelen ignorar, distorsionar o malinterpretar, por sistema, consideraciones potencialmente relevantes en beneficio de estrategias locales (y, por supuesto, susceptibles de error) de solución de problemas. Tal vez bastará un conglomerado de estrategias heurísticas correctamente coordinadas y puestas en marcha con rapidez para hacer que los procesos centrales de un robot llegaran a ser tan isotrópicos y quineanos como pueden serlo los del lector, los míos o los de cualquier científico. De todas formas, dada la ausencia de propuestas concretas sobre el carácter de los procedimientos heurísticos integrantes de ese conglomerado, no parece muy productivo proseguir con este argumento.

No obstante, me detendré un poco más en él.

Hay autores que opinan que las teorías más recientes en el campo de la Inteligencia Artificial —como las que se han elaborado alrededor de conceptos como el de "marco" (*frame*) (véase MINSKY, 1975)[40] o "esquema" (*script*) (véase SCHANK y ABELSON, 1975)— contribuirían a aclarar los problemas relativos a la fijación de creencias en su totalidad, ya que estas teorías proporcionan, en cierto sentido, marcos de referencia para poner orden en el aluvión de información asociada a cada problema (véanse al respecto las optimistas reflexiones de THAGARD, 1980). Sin embargo, el avance que estas teorías pueden aportar es, a mi entender, una pura ilusión que se origina al tomar por teoría lo que es en realidad un simple sistema de notación.

Si existiera una solución sistemática al problema del marco, ésta podría, sin duda, expresarse como una constricción que afectaría a los esquemas o marcos a los que tenga acceso un determinado proceso de inducción. Pero, a falta de una solución de este tipo, estará vacía de contenido la idea de que únicamente la información representada en el marco (/esquema) que suscita un problema es, desde el punto de vista computacional, relevante para la solución del mismo. Esto se debe a que, al no haber restricción alguna sobre la construcción de marcos (/es-

quemas), *cualquier* elemento de información puede formar parte de un marco (/esquema) a discreción del programador. Esto equivale a decir que la solución al problema del marco puede acomodarse a la notación empleada para representar dicho marco (/esquema) sea cual fuere tal solución. O sea, la notación no restringe en forma alguna la solución. Por otra parte, una muy conocida propiedad de los marcos (/esquemas) es que pueden establecerse referencias cruzadas entre ellos. El marco referente a SOCRATES, por ejemplo, nos remite al de PLATON, y así sucesivamente. No hay impedimento alguno para que el sistema de referencias cruzadas de un determinado modelo ya desarrollado se represente mediante un diagrama de vectores en el que pueda haber itinerarios (más o menos largos) entre dos puntos cualesquiera del mismo. Sin embargo, en este caso el problema del marco vuelve a manifestarse una vez más a través del siguiente interrogante: ¿qué camino deberá seguirse en un caso concreto de solución de problemas y qué criterio deberá utilizarse para determinar la longitud del itinerario? Lo único que ha cambiado es que, en lugar de abordar el problema del marco desde la lógica de la confirmación, se nos ofrece la oportunidad de hacerlo desde la teoría del control ejecutivo (sin que haya motivos para creer que este cambio resultará beneficioso, dicho sea de paso). Más tarde volveré sobre este asunto.

Por el momento, voy a resumir la línea argumental que he venido desarrollando. Si asumimos que los procesos centrales son quineanos e isotrópicos, estaremos en condiciones de predecir la aparición de cierta clase de problemas que surgen al construir teorías psicológicas destinadas a simular, o bien a explicar dichos procesos. En concreto, podremos anticipar problemas relacionados con la caracterización de mecanismos computacionales no locales. En cambio, problemas como éstos no surgen en las teorías de los módulos psicológicos. Dado que los sistemas modulares se han considerado informativamente encapsulados, las operaciones computacionales que ejecutan son relativamente locales. A mi modo de ver, estas predicciones son bastante congruentes con el curso evolutivo real de los problemas típicos de la ciencia cognitiva: los sistemas de entrada son guiados fundamentalmente por los estímulos, y, en consecuencia, operan a instancias de procesos computacionales relativamente insensibles a la estructura general del sistema de creencias del organismo. Por el contrario,

en el caso de la fijación de creencias nos vemos enfrentados a un cúmulo de problemas muy difíciles de abordar debido precisamente a que se refieren a procesos mentales que no son locales. Como hemos podido comprobar, el problema del marco es simplemente uno más entre los numerosos que hay.

Hasta ahora he ofrecido algunos argumentos con objeto de defender el postulado de que los procesos centrales son quineanos/isotrópicos. Esto es lo que se desprende de la analogía con la confirmación científica, y, a su vez, la estructura de los problemas que surgen al intentar elaborar modelos de los procesos centrales es también compatible con esa idea. Lo que ahora quiero añadir es que el carácter computacionalmente global de los procesos centrales quizá pudiera resultar plausible desde un punto de vista neurológico. El modelo de cerebro asociado a esta concepción de los procesos centrales constituye un reflejo bastante fiel del tipo de cerebro que, al parecer, poseemos los humanos.

Al tratar el tema de los analizadores de entradas hice referencia a la conexión natural entre el encapsulamiento informativo y la arquitectura neural fija. Vimos entonces que las restricciones permanentes en el flujo de información imponían en ellos unas condiciones de estructura neural compacta. Poniéndonos en el caso extremo, si al sistema B se le exige que tome nota de la información procedente del sistema A y de ningún otro, lo más lógico es que se establezca un nexo neuroanatómico permanente en el cerebro de A a B. En suma, parece razonable pensar que los sesgos en la distribución de información entre los procesos mentales se manifiestan en forma de sesgos estructurales de la arquitectura neural.

En cambio, en el caso de los sistemas quineanos/isotrópicos, puede suceder que cualquier subsistema necesite ponerse en contacto con cualquier otro en un momento dado. De ahí que la neuroanatomía correspondiente a estos sistemas sea relativamente difusa. En el caso límite, tendríamos una red de conexiones al azar en la que cada subsistema computacional se hallaría directa o indirectamente relacionado con todos los demás. En una estructura de este tipo se daría un grado mínimo de correspondencia estable entre la forma neuroanatómica y la función psicológica. La idea es que probablemente lo que cuenta en los sistemas quineanos/isotrópicos es una conectividad de carácter *instantáneo* e *inestable*. Contrariamente a las estructuras compactas, la conectividad de estos sistemas cambia de un

momento a otro en función de la interacción del programa que se esté ejecutando con la estructura de la tarea que se esté realizando. Cabe concluir que la isotropía computacional concuerda con la isotropía neural (es decir, con lo que LASHLEY denominaba "equipotencialidad" de la estructura neural), del mismo modo que el encapsulamiento informativo concuerda de forma natural con la elaboración de estructuras neurales compactas.

Por consiguiente, si el análisis de las entradas es modular y el pensamiento es quineano/isotrópico, nuestro cerebro constará de una arquitectura neural estable asociada a la percepción y al lenguaje, pero no al pensamiento. A mi modo de ver, esta explicación coincide bastante con los hallazgos empíricos. Según indiqué anteriormente, se puede decir mucho acerca de la especificidad neural de los mecanismos perceptivos y lingüísticos; en el peor de los casos, se pueden enumerar con cierto detalle las partes del cerebro responsables de los mismos y; en el mejor de los casos, se puede demostrar la existencia de una arquitectura neural característica en las áreas donde se localizan estas funciones. Y a partir de ahí, nos encontramos con los restantes sistemas cerebrales superiores (lo que solía denominarse "córtex asociativo"), en los que la conectividad neural se desplaza en todas direcciones y la correspondencia entre forma y función parece ser mínima. En esta cuestión se da una curiosa paradoja histórica. GALL defendía una diferenciación macroscópica del cerebro a partir de su teoría de las facultades psicológicas (verticales). En cambio, FLOURENS, su eterno oponente, mantenía el postulado de la equipotencialidad del cerebro, a partir de su concepción de la unidad del yo cartesiano (véase BYNUM, *op. cit.*). Según la explicación ofrecida aquí, resulta que *ambos* tenían razón.[41]

Soy consciente de lo limitado de mis conocimientos en materia de neuropsicología y no se me oculta que mis últimas observaciones son en exceso impresionistas. Intentaré paliar esta deficiencia con una observación tan impresionista, quizá, como las demás, aunque sumamente reveladora. El número de Septiembre de 1979 de la revista *Scientific American** estuvo íntegramente dedicado al cerebro. Como era de esperar, aparecieron artículos sobre la neuropsicología del lenguaje y de los me-

* Investigación y Ciencia, Noviembre de 1979. *(N. del T.)*

canismos perceptivos. Sin embargo, ninguno de los artículos versaba sobre la neuropsicología del pensamiento, seguramente porque no se sabe nada sobre este tema. Me da la impresión de que hay una buena razón para ello, y es que no hay nada *que* saber sobre él. La correspondencia entre la forma y la función sólo existe en los procesos modulares (concretamente en los sistemas de entrada), mientras que lo único que puede observarse en los procesos centrales es una aproximación a la conectividad universal, sin que haya rastro de una arquitectura neural estable sobre la que puedan escribirse artículos en la revista *Scientific American*.

Para finalizar, todo lo anterior podría resumirse en la forma que sigue: no existen procesos centrales de contenido específico cuyo funcionamiento dependa de estructuras neurales específicas. Todos los datos de que se dispone actualmente apuntan a la conclusión de que el proceso central de solución de problemas descansa en unos mecanismos neurales equipotenciales, conclusión a la que se llega asumiendo que los procesos cognitivos centrales son fundamentalmente quineanos e isotrópicos.

QUINTA PARTE

CONCLUSIONES Y ADVERTENCIAS

Tenemos ante nosotros lo que podría denominarse una teoría modular "modificada" de los procesos cognitivos. Según esta teoría, GALL tenía razón al afirmar que hay facultades verticales (mecanismos computacionales específicos de un dominio dado). Incluso puede afirmarse la idea más radical de que las facultades verticales son módulos (informativamente encapsulados, neurológicamente compactos, especificados de modo innato, etc.). Sin embargo, se reconoce también que hay sistemas cognitivos no modulares, quedando abierta la posibilidad de que éstos exhiban rasgos propios de una organización horizontal. En términos generales, según esta explicación, la distinción entre las modalidades vertical y horizontal de organización computacional se considera correlativa a la distinción funcional entre sistemas de análisis de las entradas y sistemas cuyo objeto es la fijación de creencias.

Una vez sentado esto, voy a proceder a examinar las implicaciones de esta visión general de los procesos cognitivos sobre algunas cuestiones epistemológicas y metodológicas que aparecen muy ligadas al problema de la modularidad. Asimismo, voy a hacer un par de observaciones no muy optimistas acerca de las implicaciones de la tesis modificada de la modularidad sobre el panorama práctico de la ciencia cognitiva.

Olvidemos por un momento que la teoría de la modularidad que hemos adoptado es la versión modificada. Supongamos,

pues, que GALL estaba en lo cierto y demos por demostrado que la mente se compone en su totalidad de un haz de facultades verticales. Este supuesto entraña, a buen seguro, ciertas consecuencias epistemológicas bastante sorprendentes. Los sistemas modulares son, por definición, mecanismos computacionales de *propósito específico*. Si la mente es un conjunto de mecanismos de esta naturaleza, es de suponer que habrá al menos *algunas* funciones que *no estará capacitada* para realizar. En particular, si cada "órgano mental" está programado de antemano para solucionar problemas computacionales con una estructura específica, es de suponer que habrá ciertos problemas cuya estructura no podrá ser desentrañada por carecerse de los recursos computacionales necesarios para ello. Incluso es posible que esto suceda con problemas de cierta *importancia*. Así, por ejemplo, la posibilidad de que existan constricciones de origen endógeno sobre nuestras capacidades que nos impidan tener acceso al modelo adecuado de explicación del mundo —la teoría verdadera de la estructura del mundo— es enteramente compatible con cualquier punto de vista modular. Vamos a dar un nombre a esta tesis: se dice que una teoría psicológica representa la mente como algo *supeditado a unos confines epistemológicos* siempre que dicha teoría lleve implícito el postulado de que nuestra organización cognitiva impone unas constricciones epistemológicamente significativas sobre las creencias que podemos llegar a concebir.

El aspecto que ahora interesa destacar es que el (plausible) supuesto de que la tesis de la modularidad implica unos límites epistemológicos ha llevado a plantear numerosas críticas irrelevantes contra ella. En particular, la manera de presentar esta cuestión en la literatura especializada hace creer que la controversia entre la teoría de la modularidad y sus detractores es un debate entre el desengaño y el optimismo epistemológicos. El problema ha sido expuesto en los siguientes términos: si la mente es modular, todo hace pensar que se halla sujeta a unos confines epistemológicos, mientras que si, por el contrario, Dios nos ha dotado de una forma de inteligencia *general* (y, por consiguiente, no modular), no es probable que existan límites de origen endógeno a las clases de verdades que podemos aspirar a conocer. Es posible que no consigamos dar con la explicación correcta del mundo por razones exógenas; por ejemplo, porque nuestra situación espacio-temporal en el universo nos impida acceder a los datos más importantes. En cualquier

caso, no tenemos el enemigo *en* casa, es decir, si fracasamos no es porque estuviéramos predestinados a ello.

Todo esto es muy aleccionador, pero me temo que no muy acertado. Es sencillamente erróneo suponer que del hecho de que la inteligencia sea general, *en el sentido de no ser modular* se deduzca (o se pueda llegar a concluir) que no estamos sujetos a limitación epistemológica alguna. Es más, tengo la firme sospecha de que la noción de "infinitud epistemológica" es completamente incoherente, *sea cual fuere* nuestra postura sobre la cuestión de la modularidad (siempre que se asuma una interpretación realista de la ciencia y una teoría de la verdad basada en la correspondencia). Este problema requiere una reflexión más detallada.

Volvamos al punto en el que se indicaba que todos los sistemas encargados de efectuar inferencias no demostrativas, sean éstos modulares o de otra índole, pertenecen a la categoría de mecanismos encargados de proyectar y confirmar hipótesis. En un momento anterior de mi exposición se hallaba implícita la idea de que estos sistemas debían tener acceso, como mínimo,, a lo siguiente:

a) Una fuente de hipótesis a (des)confirmar.
b) Una base de datos.
c) Un procedimiento para evaluar el nivel de confirmación de una determinada hipótesis referente a una determinada base de datos.

Consideremos ahora de qué modo debe estar organizado un mecanismo de estas características para que, a causa de ellas mismas, no logre hallar la hipótesis que mejor responda a los datos disponibles.

En primer lugar, existen ciertas posibilidades poco interesantes referentes a limitaciones paramétricas de distintos tipos. Podría pensarse que las operaciones tendentes a seleccionar la hipótesis correcta son excesivamente largas para que el sistema pueda ejecutarlas a la vista de sus limitados recursos de memoria, atención, etc.; o bien es posible que la hipótesis más adecuada contenga un número excesivo de cláusulas (en la notación canónica) que sobrepasen la capacidad de análisis del sistema; o tal vez la base de datos más relevante sea más compleja de lo que el sistema es capaz de representar,...etc. Supongo que incluso el optimista epistemológico más ciego admitiría el tipo de limitaciones epistemológicas implícitas en los casos referidos.

Incluso suponiendo, como dijo PUTNAM (1980, pág. 298), que "Dios decidió hacernos inteligentes en lugar de atiborrar nuestras cabezas con millones de diferentes órganos mentales", parece muy probable que no nos hizo *lo bastante inteligentes*. Tal vez para resolver el enigma del universo sea necesario tener una neurona más de las que nadie podrá llegar a tener jamás. Por supuesto, esto sería una pena, pero entra dentro de lo posible. Por tanto, voy a dar como hecho aceptado que el confinamiento epistemológico que resulta de estas limitaciones cuantitativas sobre nuestras capacidades cognitivas es compatible con la idea de que la inteligencia es general, es decir, no sólo con la teoría de la modularidad, sino también con su contraria.

Veamos ahora de qué otras maneras puede demostrarse que un sistema de contrastación de hipótesis se halla epistemológicamente limitado, en virtud de criterios más estrechamente relacionados con la modularidad en sí. Concretamente, hay dos criterios: puede considerarse que los sistemas modulares se encuentran limitados con respecto a la *clase de hipótesis* a la que pueden tener acceso, y con respecto al *corpus de datos* que cabe consultar al evaluar una determinada hipótesis. Según mi análisis, esta última constricción es exclusiva de los sistemas modulares, puesto que se trata de una de las formas de plantear la noción de encapsulamiento informativo, y, como hemos visto, una de las propiedades principales que define la modularidad de un sistema es su encapsulamiento informativo. Por el contrario, cuando pensamos en un sistema de inteligencia *general*, nos imaginamos un mecanismo *no* encapsulado informativamente, es decir, un mecanismo que puede considerar relevante para la elección de una determinada hipótesis cualquier dato que tenga a su alcance. Pregunta: ¿una inteligencia no modular en este sentido —en tanto que sistema no encapsulado informativamente— se halla libre, *ipso facto*, de confines epistemológicos?

Respuesta: no. La razón obvia es que la infinitud epistemológica es sobre todo una cuestión relacionada con la *especificidad de dominio* y no con el encapsulamiento informativo. La condición de la infinitud epistemológica es que el ejercicio de la inteligencia no se vea confinado a ciertas clases de problemas quedando excluidos los demás. En términos más generales, sería preciso que no hubiera importantes constricciones endógenas sobre las hipótesis a las que tuviera acceso la ejecución

inteligente de la solución de problemas. Toda psicología que garantizara una infinitud epistemológica tendría que asegurar a la vez que, sea cual fuere el dominio de materias que el mundo abarca, en alguna región del espacio de hipótesis concebibles por el hombre habría una hipótesis que explicaría satisfactoriamente su estructura. Mi postura actual es que la simple negación de la tesis de la modularidad *no* garantiza esta conclusión. Es más, no concibo que exista una teoría cognitiva remotamente plausible que pueda hacerlo. En resumen, todo aquel que suponga que la forma de librarnos de nuestros confines epistemológicos es negar la tesis de la modularidad, precisamente porque ésta los lleva implícitos, incurrirá en una evidente falacia.

Para comprender este problema con exactitud es preciso advertir que, en épocas anteriores, las psicologías tradicionalmente contrarias a la modularidad han sido, no obstante, compatibles con versiones muy radicales de la tesis de los confines epistemológicos, hasta el punto de que se daba una implicación lógica entre unas y otras. Considérese, por ejemplo, el asociacionismo de un filósofo como HUME. Según este autor, la mente carece por completo de arquitectura intrínseca (HUME considera que las relaciones entre las Ideas son como las relaciones entre los personajes de una obra de teatro, pero sin teatro). No hay facultades; la estructura mental se reduce a parámetros de asociación como los del modelo expuesto en la Primera Parte de este trabajo. Y puesto que una Idea puede asociarse, en principio, a cualquier otra, la psicología de HUME representa el caso extremo de teoría no modular de la mente.

Pero ¿se da ahí una infinitud epistemológica? ¡Por supuesto que no!. De hecho, la clase de creencias que pueden concebirse se halla, en la teoría de HUME, más firmemente delimitada que en cualquier explicación modular propuesta hasta la fecha. Esto se debe a que la clase de *creencias* a las que podemos acceder viene determinada por la clase de *conceptos* que están a nuestro alcance, y ésta, según HUME, se halla a su vez determinada por el principio empirista, que reza así: no hay más conceptos que los que puedan derivarse de las sensaciones. Así pues, si las hipótesis de la mejor de las ciencias hubieran de hacer referencia a Dios, a los electrones, a los triángulos, a las facultades mentales o a cualquier otra entidad no observable, entonces dicha ciencia sería humanamente inaccesible de acuerdo con la

doctrina de HUME. Este autor sitúa dicha ciencia más allá de los confines epistemológicos. Por ende, y ésta es la cuestión clave del problema, la inaccesibilidad a la mejor explicación científica es consecuencia de la (supuesta) naturaleza de la psicología humana. Si HUME está en lo cierto, lo que impide que los hombres dispongamos de una ciencia en la que por fuerza se haga referencia a entidades no observables es la ontogénesis de nuestros conceptos.

Naturalmente HUME no veía de esta manera las consecuencias epistemológicas de sus opiniones en materia de psicología. El mismo no se consideraba defensor de una variante de la tesis de los confines epistemológicos. Pero esto se debe a que defendía a la vez otras tesis *extra*psicológicas (semánticas, por lo general). HUME sostenía más o menos explícitamente (y los empiristas posteriores a él de modo absolutamente explícito) que el principio empirista proporciona un *criterio de significación cognitiva*. La ciencia verdadera no puede incorporar hipótesis sobre Dios (electrones, triángulos, facultades, etc.) porque tales hipótesis no sólo son psicológicamente *inaccesibles*, sino que además se hallan *vacías* de contenido semántico. En una auténtica ciencia no se puede hablar de Dios, porque ello carece de sentido.

La consecuencia de todo lo que acabo de exponer es que no es su asociacionismo (su postura no modular) lo que lleva a HUME a la conclusión de la inexistencia de límites epistemológicos. Por el contrario, el asociacionismo es compatible con la imposición de rígidas constricciones sobre el acceso psicológico a las creencias. Lo que, en cambio, pudo inclinar a HUME hacia la defensa de la infinitud epistemológica es la teoría empirista del *significado,* una tesis de carácter semántico que entraña que las creencias psicológicamente inaccesibles son, *ipso facto*, no verificables. Tan pronto como se abandona la teoría empirista del significado (como se debe hacer, dado que con toda seguridad es falsa), se aprecia con claridad que la tesis de la no modularidad psicológica apenas justifica la adopción del postulado de la infinitud epistemológica.

Hoy día se sigue criticando la tesis de los confines epistemológicos por medio de argumentos semánticos. DAVIDSON (1973-4) y RORTY (1979) recogen algunos testimonios de ello. Desde mi punto de vista, todas estas propuestas son inequívocamente verificacionistas y, por tanto, indefendibles. A grandes rasgos, las alternativas que nos ofrecen se agrupan en

dos categorías: o bien se opta por la ininteligibilidad del problema de los confines epistemológicos a expensas de una semántica verificacionista, una teoría de la verdad basada en la coherencia y, finalmente, una ontología idealista; o bien se opta por el realismo y la correspondencia a costa de convertir el problema de los confines epistemológicos en una cuestión empírica. En mi opinión, la segunda estrategia es la más correcta, aunque hay que subrayar que, en cierto sentido, la teoría de la modularidad —incluso en una versión abarcativa como la que propone GALL— no se ve amenazada en *ninguna* de las dos alternativas. Supóngase que alguna forma de verificacionismo resulta verdadera y, por consiguiente, que queda descartada la posibilidad de que la ciencia verdadera sólo pueda expresarse en forma de hipótesis que nos son psicológicamente inaccesibles. En ese caso, la conclusión de que la tesis de la modularidad dejaría abierta esa posibilidad con tal que fuera inteligible, difícilmente podría emplearse como objeción a dicha tesis.

Una de las vías hacia la infinitud epistemológica consiste, pues, en demostrar (con un razonamiento pírrico, dicho sea de paso) que su negación es ininteligible. (Este razonamiento es pírrico porque presupone la idea de que si —P es ininteligible, P habrá de serlo también). Supongamos, no obstante, que esquivamos este razonamiento y asumimos que los problemas relativos a los confines epistemológicos son empíricos (si bien se hallan relacionados de forma muy abstracta con los datos). Desde esta perspectiva, me parece difícil concebir de qué manera puede hacerse empíricamente plausible la tesis de la infinitud. La idea es que toda psicología debe atribuir una estructura endógena a la mente (los objetos desprovistos de estructura, como, por ejemplo, los ladrillos no tienen creencias o deseos ni aprenden nada). Así pues, es difícil concebir que una teoría que efectúa atribuciones de estructura a sus objetos no imponga ciertas constricciones sobre la clase de creencias que la mente puede adoptar.[42] Estas consideraciones son válidas al margen de las cuestiones relativas a la modularidad, y su objeto es mostrar que en cierto sentido *toda* teoría de la mente debe aceptar la especificidad de dominio. La única cuestión de interés, desde el punto de vista epistemológico, que cabe plantearse es hasta qué punto es probable que algunos de los pensamientos inaccesibles sean a la vez interesantes y verdaderos.

Sin embargo, no creo que estas reflexiones sean concluyentes. Después de todo, es posible que algún día llegue a demos-

trarse que la tesis de la infinitud es relevante. No obstante, hasta la fecha nadie ha sido capaz de demostrarlo. Todas las psicologías cognitivas existentes hasta hoy, sean o no modulares, llevan implícita la noción de límites epistemológicos, y algunas de las menos modulares de ellas son las que han marcado unos límites más rigurosos. Digámoslo una vez más: en la tradición histórica sólo se ha defendido la tesis de la infinitud desde criterios semánticos, nunca psicológicos, y los criterios que han servido de fundamento a esta tesis han sido, en mi opinión, sistemáticamente inadecuados.

En suma, si el motivo principal para creer en una inteligencia general es el deseo de que no haya límites a nuestro conocimiento, ello no es óbice para aceptar la tesis de la modularidad, ya que su negación no aporta ninguna ventaja en este sentido. Aun en el supuesto de que los procesos cognitivos sean uniformemente quineanos e isotrópicos —y, por consiguiente, libres por completo de encapsulamiento—, el principal argumento a favor de la tesis de los confines epistemológicos sigue en pie: mientras la clase de conceptos accesibles a nuestro intelecto venga determinada por causas endógenas, seguirá habiendo ideas que jamás podremos concebir. Hasta ahora nadie ha sido capaz de explicar la ontogénesis de los conceptos sin postular constricciones endógenas de este tipo. Esta conclusión nos parecerá menos descorazonadora si tenemos en cuenta que la aceptamos, sin vacilar, en *todas las demás* especies. Es de suponer que nadie daría crédito a unos argumentos apriorísticos que pretendieran demostrar (por ejemplo) que la ciencia verdadera *tiene que* estar al alcance de las arañas.

Anteriormente me comprometí a hacer algunas observaciones finales acerca del curso que seguiría la investigación en ciencia cognitiva si se diera por cierta la tesis modificada de la modularidad. Este es mi punto de vista: los límites de la modularidad son probablemente los mismos que tendrán nuestros conocimientos sobre la mente, dado el aparato teórico de que disponemos en la actualidad.

A lo largo de esta obra he manifestado repetidamente que existe una coincidencia en los criterios de demarcación en la ciencia cognitiva. Así, he señalado que la distinción funcional entre el análisis de las entradas y la fijación de creencias coincide punto por punto con la distinción, en materia de arquitectura, entre facultades verticales y horizontales. A su vez, la dis-

tinción entre estos dos tipos de facultades corresponde a la que existe entre procesos computacionales relativamente locales y relativamente globales. Ahora puedo añadir que estas distinciones representan asimismo la línea de demarcación entre las áreas en que la investigación cognitiva ha resultado más fructífera durante los últimos veinte años, aproximadamente, y las áreas cuya indagación ha deparado muy escasos avances. A la vez que se han averiguado datos de sumo interés en la psicología del análisis de las entradas —sobre todo en las áreas del lenguaje y la visión—, la psicología del pensamiento se ha mantenido prácticamente inabordable.

En concreto, a mi modo de ver, los intentos de elaborar modelos generales del proceso de solución inteligente de problemas —que aparecen estrechamente vinculados a la investigación en Inteligencia Artificial, representada por autores como SCHANK, MINSKY, NEWELL, WINOGRAD y otros— han arrojado muy escasos resultados, pese al rigor e ingenio con que se ha conducido esta empresa. Tengo la impresión de que cada vez está más extendida la idea de que esta primera etapa de la investigación en Inteligencia Artificial, que muy bien podría tildarse de wagneriana, ha llegado a un callejón sin salida, y que, en consecuencia, el interés se orienta, de forma creciente, hacia la simulación de procesos relativamente encapsulados asociados a la percepción y al lenguaje. Por consiguiente, problemas como la visión (ULLMAN, 1979), las imágenes visuales (KOSSLYN, 1980) y el análisis lingüístico se han convertido en el foco de interés actual de numerosas investigaciones, a la vez que parece haber declinado de forma considerable el entusiasmo por la indagación directa de los procesos centrales, es decir, el interés por construir literalmente una máquina inteligente.

Gran parte de la investigación del período anterior se podría describir como un intento (implícito) de tratar los procesos centrales al igual que los modulares. Las capacidades intelectuales fueron divididas en una serie de subclases que, vistas retrospectivamente, parecen hoy bastante arbitrarias (demostración de teoremas de lógica elemental, distribución de bloques de construcción, elección de menú en el restaurante) y los programas de simulación consistían en suministrar a la máquina enormes cantidades de datos y procedimientos heurísticos más o menos desorganizados y muy ligados a la tarea que debía ejecutarse. El resultado fue un modelo de los procesos centrales del que se hallaba ausente precisamente la propiedad que les

es más característica: su globalidad, o, por utilizar los términos empleados en este trabajo, su carácter quineano e isotrópico. La descripción de la mente que resultó de estas investigaciones parecía más bien el catálogo de unos grandes almacenes.[43]

Algo semejante puede objetarse de las investigaciones cognitivas en otras parcelas ajenas a la Inteligencia Artificial. En ellas se ha logrado elaborar con bastante éxito una especie de teoría psicofísica ampliada. Se sabe bastante acerca de las transformaciones de representaciones que permiten codificar la información en un formato apropiado para su procesamiento central. Sin embargo, la ignorancia es casi absoluta en lo que afecta al destino que sigue la información a partir de ese punto. Se continua buscando al fantasma en el interior de la máquina, pero aún no se le ha conseguido exorcizar.

No tengo intención de argumentar en favor de esta evaluación del actual estado de cosas en psicología cognitiva. Soy plenamente consciente de su carácter tendencioso. En cambio, considero importante resaltar que si la teoría modificada de la modularidad es verdadera, no debe sorprendernos que nuestros éxitos y fracasos se hayan repartido de la manera que acabo de señalar. Concretamente, si los procesos centrales presentan propiedades como las que les he atribuido, deberá considerárseles poco aptos para un estudio científico.

Entre los motivos menos importantes de este fenómeno se encuentra el siguiente. Ya hemos visto que es muy improbable que los sistemas isotrópicos exhiban una arquitectura neural articulada. Si la arquitectura neural se considera asociada a la existencia de constricciones en el flujo de información, idea que en principio parece plausible, cabrá esperar que aquellos sistemas cuyos procesos tengan un acceso más o menos ilimitado a todos los datos disponibles presentarán una equipotencialidad neural. De ahí que, en la medida en que la existencia de una correspondencia entre forma y función sea una condición previa para toda investigación neuropsicológica provechosa, no podamos esperar demasiado de una neuropsicología del pensamiento. En este sentido, puede establecerse una analogía con la investigación en la ciencia de las computadoras: cuanto más especializada sea la máquina, tanto mayor será la correspondencia entre su arquitectura física y la de sus operaciones; en cambio, en una máquina de propósito general, la correspondencia entre forma y función tiende a ser menos llamativa y la estructura computacional instantánea viene determinada por

las particularidades del programa que se esté ejecutando. En el extremo de este contínuo se encuentran sistemas plenamente generales como las máquinas de Turing, que para todos los efectos carecen de una arquitectura fija. Si el modelo óptimo del cerebro tuviera que ser una réplica de una máquina de Turing físicamente implementada, conforme a las especulaciones de ciertos filósofos, jamás podríamos esperar que existiera una ciencia neuropsicológica mínimamente seria. En mi opinión, la conclusión a la que se llega es la misma si se piensa que los procesos centrales son quineanos e isotrópicos.

Sin embargo, hay motivos más importantes para no sentirnos optimistas. Dejando al margen las consideraciones sobre el correlato neural de los sistemas globales, lo cierto es que estos sistemas son de por sí dominios poco adecuados para elaborar modelos computacionales, al menos si se piensa en modelos como los que los científicos suelen postular. La condición indispensable para hacer ciencia (tanto en física como en psicología) es que la naturaleza nos proporcione caminos para acceder a ella; por ejemplo, subsistemas bastante sencillos que puedan aislarse artificialmente y que observen en estas condiciones un comportamiento semejante al que experimentan en su estado natural. Los módulos satisfacen esta condición; no así los sistemas quineanos/isotrópicos-globales. Así pues, si fuera verdad, tal y como yo he supuesto, que los procesos cognitivos centrales no son modulares, ello sería una mala noticia para la ciencia cognitiva.

En otras palabras, el carácter local de un proceso es una de las propiedades que garantizan la posibilidad de abordarlo desde una óptica científica. Consideremos, nuevamente el problema que se plantea en filosofía de la ciencia a propósito de la fijación de creencias. En este problema se da un interesante contraste entre la lógica deductiva —cuya historia es, sin lugar a dudas, una de las empresas más fructíferas de todas aquellas en las que se ha embarcado el conocimiento humano— y la teoría de la confirmación, que constituye un área de investigación prácticamente inexistente, en opinión de casi todo el mundo. A mi juicio, esta simetría no es casual. La lógica deductiva es la teoría de la validez y ésta es una propiedad *local* de los enunciados. En términos generales, la validez de un enunciado se determina por referencia a su forma lógica, la cual se determina a su vez en función de su vocabulario y su sintaxis. En este aspecto, la validez de un enunciado contrasta vivamente con su

nivel de confirmación, habida cuenta de que éste depende en buena parte de las propiedades globales de los sistemas de creencias.[44] No debe sorprendernos, pues, que al reflexionar sobre la confirmación, los filósofos recurran al empleo de metáforas de campos de fuerza en interacción, al igual que hicieron los psicólogos de la *Gestalt* al investigar los efectos globales que inciden sobre los procesos cognitivos. En ambos casos, el problema radica en conseguir que la estructura de todo el sistema de creencias participe en cada proceso particular de fijación de éstas. Por decirlo con toda claridad, carecemos de un formalismo computacional que nos muestre la manera de conseguirlo y no tenemos la menor idea de cómo desarrollar un formalismo de estas características.

Lo que pretendo señalar es que el motivo de que no haya una psicología de los procesos cognitivos centrales digna de confianza es el mismo por el cual no hay una filosofía válida de la confirmación científica. En ambos casos se hace patente la importancia de los factores globales en la fijación de creencias, sin que pueda determinarse con certeza cuáles son los efectos de estos factores. En este aspecto, la ciencia cognitiva no ha avanzado *un ápice*; nos hallamos en el mismo punto muerto en que estábamos en los tiempos de conductismo más rígido (aunque, por fortuna, hemos perdido ciertas ilusiones de entonces). Si alguien —un DREYFUS, por ejemplo— nos preguntara por qué creemos que la computadora digital es un mecanismo apropiado para simular procesos cognitivos globales, no obtendría por respuesta más que un silencio ensordecedor.

Supongo que la actitud más sabia en este caso sería confiar en que GALL tuviese siquiera un poco de razón y suponer que por lo menos algunos de los sistemas cognitivos son lo bastante modulares —y, por tanto, suficientemente locales en su carácter computacional— como para poder ser estudiados antes de construir teorías sobre los efectos de los determinantes globales en la fijación de creencias. El grado de desarrollo alcanzado por la ciencia cognitiva pone de manifiesto que esta confianza ha dado sus frutos. Aún nos quedan motivos de esperanza.

NOTAS

1. Antes de abandonar este tema, puede que sea de interés señalar que las observaciones de CHOMSKY acerca de los órganos mentales oscurecen en cierto modo la historia de las relaciones doctrinales entre el cartesianismo ortodoxo y la psicología de las facultades. A diferencia de los *neo*cartesianos, los primeros cartesianos se *opusieron*, en numerosas ocasiones, a la teoría de las facultades, pues la consideraban incompatible (quizá con razón) con la defensa de la unidad metafísica del alma. Por consiguiente, debería resultarnos sorprendente el que convencidos seguidores de las doctrinas cartesianas sean a la vez defensores de la psicología de las facultades. No obstante, lo que los neocartesianos entienden por órgano mental —esto es, un conjunto de *actitudes proposicionales innatas*— no coincide con lo que los antiguos cartesianos entendían por (y denunciaban como) facultades mentales —esto es, *mecanismos* psicológicos definidos en virtud de criterios funcionales. Hay que tener bien presente esta distinción si se quiere entender con claridad el modo en que las actuales derivaciones de la teoría se hallan relacionadas con sus fuentes tradicionales. No se puede seguir el espectáculo sin un programa.
2. No estoy del todo seguro, dicho sea de paso, de que la lectura que HARRIS hace de LOCKE en este particular sea la correcta. El pensamiento de LOCKE en esta materia no parece orientarse en el sentido de la psicología de las facultades, sino hacia una doctrina de las *capacidades o disposiciones mentales intrínsecas.* LOCKE parece considerar la defensa de estas últimas como una especie de fundamento explicativo; en concreto, el ejercicio de tales "potencias" mentales *no* se *considera* —ni siquiera de modo implícito— mediado por un aparato de me-

canismos psicológicos (según matiza Gilbert RYLE). Así, al referirse a la memoria, LOCKE señala que "esta acumulación de ideas en el depósito de la memoria no significa sino que la mente posee, en numerosas ocasiones, el poder de revivir percepciones pasadas..." (LOCKE, *Essay*, Libro 2, capítulo 10, párrafo 2). Es de destacar que esta apostilla positivista aparece por primera vez en la segunda edición del *Essay*, mientras que, en una versión anterior de dicha obra, el autor hace una clara referencia a un "depósito destinado a almacenar... Ideas". Esto supone (frente a la opinión de HARRIS) que LOCKE empezaba a ver con toda claridad que, al menos en su espíritu, el empirismo radical era incompatible con cualquier reconocimiento de mecanismos psicológicos endógenos. Según esta nueva interpretación, LOCKE estaba lejos de entender la existencia de "facultades naturales" como algo "demasiado evidente para ser digno de mención". Es más, en la segunda edición del *Essay*, esta idea es explícitamente declarada anatema.

3. Creo necesario insistir en que el psicólogo *no* cartesiano de las facultades no tiene por qué ser un psicólogo *anti*cartesiano de las facultades. Antes bien, es perfectamente viable asumir la idea de que las típicas facultades cognitivas son mecanismos destinados a manipular representaciones mentales. Estas, a su vez, pueden considerarse dotadas de contenido proposicional y, en consecuencia, definirse como vehículos para la codificación de estructuras informativas que son objeto de primordial interés para las teorías neocartesianas. A mi entender, la mayor parte de la ciencia cognitiva contemporánea se mantiene fiel a una explicación de este tipo. Más adelante volveré sobre esta cuestión.
4. SPEARMAN (1927, pág. 29) enumera siete facultades mentales que, según él, han sido reconocidas tradicionalrnente: el sentido, el intelecto, la memoria, la imaginación, la atención, el habla y el movimiento. "Todo nuevo aumento más allá de estas siete facultades sólo ha podido realizarse, generalmente, subdividiendo alguna de aquéllas". De las facultades que SPEARMAN cita en su censo, sólo las cinco primeras son claramente "horizontales" en el sentido de la actual exposición, siendo el "habla" una facultad vertical por excelencia. Por lo demás, esta indiferencia hacia la distinción vertical/horizontal es prácticamente universal en la literatura de la psicología de las facultades. Como veremos luego, tal vez la única figura de importancia que hizo hincapié en ella fue Franz Joseph GALL.

   En las páginas que siguen voy a referirme con frecuencia a las ideas de SPEARMAN sobre la historia de la psicología. El ha sido uno de los pocos psicólogos experimentales destacados de este siglo que se ha tomado en serio la tradición de las facultades..
5. La solución que PLATON ofrece al problema es completamente distinta (se trata de una solución epistemológica que aparece en forma elaborada en la *República*); según este filósofo, las facultades deben distinguirse en función del *status* ontológico de sus objetos: la creencia se refiere a la Apariencia, el conocimiento a la Realidad, y así sucesi-

vamente. No sé muy bien cómo pueden encajar estas dos explicaciones de las facultades, pero si bien PLATON fue el primer filósofo que tuvo problemas a la hora de conciliar su psicología con su epistemología, no fue en modo alguno el último, John MARSHALL (comunicación personal) me ha recordado que Tomás de AQUINO planteó la exigencia de que las facultades se caracterizaran *tanto* en función de sus objetos *como* en función de su modo de operar (*per actus et objecta*), aunque dando prioridad a los criterios funcionales. Esto último seguramente es reflejo de su sesgo aristotélico (frente a la postura platónica).

6. Véase MARSHALL (1980). Fue el artículo de MARSHALL el que me puso en la pista de GALL, e incluso he utilizado las mismas fuentes que cita MARSHALL para el estudio de la obra de GALL. A estas alturas, el lector ya habrá podido apreciar mi interés por ciertas diferencias entre la teoría de GALL y las de organólogos de nuevo cuño como CHOMSKY; por este motivo la lectura que yo hago de los textos de estos autores difiere de la de MARSHALL. Con todo, MARSHALL no se equivoca al contemplar la idea de GALL de que el cerebro es una *colección* de órganos como claro antecedente de algunos de los postulados favoritos de CHOMSKY. CHOMSKY y GALL entienden cosas distintas por "facultad", aunque coinciden en la apreciación de que las facultades se hallan típicamente determinadas de modo endógeno y son específicas de dominio.
7. Existen otros aspectos poco satisfactorios en (lo que interpreto como) la analogía que GALL establece de forma implícita entre parámetros heredados de diferencias individuales, de un lado, e instintos, de otro. Así, para utilizar el mismo ejemplo del texto, incluso suponiendo que la aptitud para la práctica del fútbol sea heredada, no se trata de una aptitud *aislada* en el sentido en que lo es el canto de las aves. Mientras que un excelente jugador de fútbol puede ser al mismo tiempo muy bueno en golf o en tenis, los pájaros son unos sabios idiotas en lo que respecta al dominio del canto de su propia especie; no hay una sola alondra que tenga siquiera el talento de un aficionado para cantar madrigales.

   El propio GALL reconoce tácitamente que parte de sus facultades verticales no se hallan "aisladas" en este sentido, sino que pertenecen a familias de capacidades relacionadas —así, por ejemplo, las aptitudes matemática y musical pueden tener en común cosas muy interesantes. En tales casos, GALL opta por postular la existencia de centros cerebrales adyacentes. Sin embargo, dado que el parentesco neural no tiene una interpretación psicológica muy natural en la teoría de GALL, esta explicación no es sino una especie de evasiva, o un intento ocasional de aprovechar recursos de la taxonomía horizontal en el contexto de una arquitectura funcional estrictamente vertical, según GALL afirma con vehemencia.
8. Tal vez sea éste un modo muy drástico de presentar la cuestión. GALL cree, por supuesto, que existen homologías funcionales entre la me-

moria matemática y la memoria musical, en tanto en cuanto ambas sirven para recordar cosas. No obstante, se supone que estos dos sistemas de memoria se hallan bien diferenciados por criterios neurológicos y por el criterio de la autonomía de funcionamiento.

9. Incluso esta formulación puede suponer una sobreestimación de las semejanzas entre las posturas de GALL y de CHOMSKY. GALL no parece estar realmente interesado en la *información* innata; el punto clave de sus argumentos es más bien la existencia de *capacidades mentales* innatas. Como hemos visto, hace falta sostener una postura especial —cartesiana— acerca del modo en que deben explicarse las capacidades mentales para admitir que la segunda cuestión enunciada entraña necesariamente la primera.
10. "Los supuestos esenciales de la frenología se mantuvieron constantes a lo largo de la historia de este movimiento. George COMBE los enunció sucintamente en forma de los tres 'principios fundamentales' siguientes: *1*) el cerebro es el órgano de la mente; *2*) el cerebro es un agregado de varias partes, cada una de las cuales está al servicio de una facultad mental distinta; *3*) el tamaño del órgano cerebral es, *ceteris paribus*, un índice del poder o la energía de la función de que se trate" (BYNUM, 1976). Véase asimismo CRITCHLEY (1979): "Según se puso de manifiesto en un principio, había cuatro premisas cardinales (de la frenología) que establecían lo siguiente: *1*) el cerebro es el instrumento material a través del cual la mente mantiene relación con el mundo externo; *2*) la mente lleva aparejada una colección de facultades mentales discretas, cada una de las cuales posee su propio centro u órgano específico; *3*) el tamaño de cada órgano corresponde a la eficacia funcional de cada facultad, y *4*) el desarrollo del órgano se halla reflejado en la forma, tamaño e irregularidades del sector del cráneo que lo abarca".
11. Entre los asociacionistas clásicos, el filósofo/psicólogo alemán HERBART se muestra extraordinariamente explícito en la propuesta de una dinámica de los contenidos mentales como alternativa al tradicional aparato de facultades *en tanto que* mecanismos: "los fenómenos psicológicos han de explicarse en virtud de la combinación e interacciones de ciertos estados mentales últimos (las presentaciones o *vorstellungen*), quedando excluido todo aquello que tenga la naturaleza de ideas, facultades o actividades innatas" (STOUT, 1930, pág. 5). La principal diferencia entre HERBART y los asociacionistas británicos es que, si bien ambos defendían una psicología basada en la atracción, exclusión y asimilación casi mecánicas de representaciones mentales, aquél también sostenía una visión metafísica del alma como algo ontológicamente simple e inmutable. Así pues, puede decirse que HERBART se adhiere simultáneamente a las objeciones empiristas *y* cartesianas contra la psicología de las facultades. En cambio, lo que no puede decirse es que su postura polémica fuera precisamente estable.

12. En rigor, un acuerdo o convención es algo a lo que uno puede adherirse si así lo decide; por tanto, quizá en este caso el principio relevante no sea tanto "Di solamente lo que sea verdad" cuanto "Di solamente aquello que creas". La adhesión general al segundo mandato da pie a hacer inferencias sobre cómo es el mundo a partir de enunciados verbales sobre él, siempre y cuando se tenga por cierto (y esto es, en cualquier caso, epistemológicamente indispensable) que gran parte de lo que la gente cree es verdadero.
13. El "efecto McGURK" proporciona evidencia bastante clara a favor de la existencia de vínculos transmodales, al menos en un sistema de entrada cuya modularidad haya sido demostrada de manera independiente. McGURK confirmó que pueden inducirse percepciones probadamente alucinatorias de sonidos del habla presentando al sujeto la imagen visual de un hablante realizando gestos vocales que correspondan a la producción de dichos sonidos. Esto indica que (dentro de unos límites estrechamente definidos) los mecanismos de análisis fonético pueden ser activados por —y aplicados a— estímulos *bien* acústicos *o bien* visuales (véase McGURK y MACDONALD, 1976). Es fundamental advertir que el efecto McGURK es, a la vez que transmodal, específico-de-dominio —esto es, específico del lenguaje. Una película de un balón botando no induce alucinaciones del sonido de los botes. (Agradezco al profesor Alvin LIBERMAN el haberme hecho reflexionar sobre los resultados del estudio de McGURK, así como sus lúcidos comentarios acerca de las implicaciones de dicho estudio.)
14. En términos generales, cuanto más periférico es un mecanismo dentro del proceso de análisis perceptivo —es decir, cuanto antes opera— tanto más probable es que tenga un carácter modular. Llevando esta afirmación al límite, no resultaría tendencioso —antes bien, conservador— considerar el funcionamiento de los mecanismos psicofísicos (/sensoriales) como algo esencialmente autónomo con respecto a los procesos centrales, y que va en paralelo de unos con respecto a otros.

    Según pruebas recientes muy espectaculares suministradas por TREISMAN y colaboradores, la detección de "rasgos" estimulares como la forma y el color se produce típicamente en paralelo, de modo pre-atencional y *con anterioridad* a la identificación del objeto que incorpora dichos rasgos: "... los rasgos se registran en una etapa inicial, de forma automática y en paralelo a través del campo visual, en tanto que los objetos se identifican individualizadamente en una etapa posterior, a instancias de la atención focalizada" (TREISMAN y GELADE, 1980, pág. 98). Hay pruebas similares para la modularidad de los detectores de rasgos fonéticos que operan en la percepción del habla (véase EIMAS y CORBIT, 1973), aunque su interpretación dista de ser inequívoca (véase GANONG, 1977).
15. Por regla general, no hay gran cosa que decir acerca de aquellos procesos de entrada relacionados con áreas distintas de la visión y del lenguaje, ya que es en estas dos áreas donde la psicología ha alcanza-

do con mucho mayores progresos. No obstante, espero, y creo, que los postulados que voy a defender podrán aplicarse por igual a todos los mecanismos perceptivos.

16. En rigor, supongo que sería más exacto decir que esto es cierto según todas las explicaciones actualmente vigentes, a excepción de la de GIBSON. Por razones que explico en otro lugar (véase FODOR y PYLYSHYN, 1981), no me siento en absoluto atraído por la pretensión de GIBSON de haber dado con una teoría no computacional de la percepción. Me limitaré a ignorar esta teoría en la presente exposición.
17. Asimismo, en el supuesto de que se perciba como estímulo lingüístico, puede que haya diferentes alternativas (con toda seguridad muy limitadas) respecto al tipo de señal lingüística de que se trata. Para una demostración de los efectos de las instrucciones en el reconocimiento de fonos, véase CARDEN, LEVITT, JUSCZYK y WALLEY (1981). De forma relativamente similar, es difícil percibir el cubo de NECKER de un modo distinto de una proyección tridimensional. Sin embargo, el sujeto tiene cierto control sobre el tipo de proyección tridimensional que percibe.
18. Nota pedante: Hasta donde alcanza mi conocimiento, William JAMES fue el primero en formular, en sus *Principios de Psicología,* la idea de que lo que aparenta ser la inaccesibilidad de la información a la *conciencia* no es sino su inaccesibilidad al *recuerdo.* JAMES, en su entusiasmo, dio por sentado que esta idea podía generalizarse. De haber tenido razón, la inaccesibilidad específica de las representaciones intermedias de la entrada sensorial a la conciencia del sujeto sería un epifenómeno, escasamente interesante, relacionado con la distribución de los recursos de la memoria. Sin embargo, como veremos luego, la opinión de JAMES no es correcta. Evidentemente, hay más cosas relacionadas con la inconsciencia de lo que él creía.
19. Los estudios sobre habla "comprimida" llegan a conclusiones parecidas. En ellos, las señales que se presentan a velocidad muy superior a la normal son, según parece, inteligibles siempre que el incremento de la velocidad no se consiga a expensas de una degradación acústica de la señal (véase FOULKE, 1971).
20. Una condición suficiente, aunque no necesaria, para que el nivel de representación ***n*** sea "superior" al nivel de representación ***m*** es que las entidades que se manifiesten en ***n*** contengan, en calidad de constituyentes, las entidades que se manifiesten en ***m*** (del mismo modo, por ejemplo, que las palabras tienen sílabas como constituyentes). No estaría mal que se demostrara la existencia de una ordenación adecuada de los interniveles de representación computados por cada sistema de entrada, aunque no hay nada en la presente exposición que dé pie a suponer que así ocurra. Menos motivos aún hay para asumir que, en los casos en que las computaciones que lleva a cabo un sistema se vean afectadas por datos procedentes del exterior, la información exógena pueda ordenarse en términos de niveles de abs-

tracción en función de los niveles de representación que el sistema computa. Así pues, me voy a ceñir al uso más corriente, según el cual *todos* los efectos de las creencias y expectativas previas sobre el proceso perceptivo se entienden como transmisión de información desde "niveles superiores". Con todo, no está claro en modo alguno que los términos "nivel" o "superior" deban tomarse muy al pie de la letra.

21. Una conclusión de esto es que siempre que se aduzca el argumento a favor de los procesos perceptivos gobernados por expectativas en términos finalistas, deberán ponderarse con todo cuidado las supuestas ventajas de dichos procesos frente a los probables costos. En aquellos casos en que el ambiente *no* incluya la redundancia prevista, el error predictivo tendrá el efecto característico de *interferir en* el análisis correcto (véase POSNER, 1978). Consecuentemente, es de suma importancia demostrar —incluso en situaciones de procesamiento lingüístico en las que puedan establecerse, en ciertos aspectos, estimaciones cuantitativas de la redundancia— que la balanza entre ventajas y costos se inclina a favor de los mecanismos predictivos en detrimento de los guiados por datos sensoriales (véase GOUGH, ALFORD y HALEY-WILCOX, 1978).
22. Esto significa que las categorías perceptivas no son, en general, *definibles* en términos de los productos de los transductores, a pesar de las opiniones contrarias de los fenomenalistas, los operacionalistas, los gibsonianos y los semánticos procedimentales. (Véase FODOR, 1981, cap. 7; FODOR y PYLYSHYN, 1981).
23. De esta argumentación se puede inferir que gran parte de la información a la que tienen acceso los analizadores de entradas sensoriales debe ser almacenada por partida doble; por un lado, en el interior de los analizadores de entradas y, por otro, en la (supuesta) memoria central, donde se halla a disposición de procesos cognitivos no modulares. Esto parece bastante natural: cuando estudiamos la sintaxis del inglés (en un curso de lingüística, por ejemplo), lo que aprendemos es algo que, en cierto modo, ya sabíamos. Véanse los comentarios sobre creencias "subdoxásticas" al final de esta sección.
24. Podría plantearse que la cuestión más llamativa no es que en ocasiones se dé una pugna mensurable entre los sistemas de entrada, sino que dicha pugna produzca una disminución del rendimiento tan reducida. Teniendo en cuenta la cantidad de procesamiento que exige cada uno de ellos, el simple hecho de que podamos hablar y ver al mismo tiempo parece motivo suficiente para justificar las ideas de GALL. Sin embargo, no se sabe cómo sería en este caso la hipótesis nula, y dada la imposibilidad de obtener unas estimaciones cuantitativas fiables prefiero no insistir en el asunto.
25. Según recientes experimentos, los efectos de las variables contextuales sobre la identificación de palabras en oraciones son mucho más débiles de lo que solían pensar los psicólogos de los enfoques "arriba/abajo". Por ejemplo, si se le pide a un sujeto que decida lo más rá-

pidamente posible si un estímulo verbal es una palabra (a diferencia de una sílaba sin sentido pero fonológicamente correcta), su respuesta será más rápida ante una palabra altamente predecible en el contexto al que pertenece que ante la misma palabra en un contexto neutral. Así, la respuesta ante "pimienta" es más rápida cuando esta palabra aparece en el contexto "sal y ————", que cuando aparece en el contexto "queso y ————". En apariencia, el carácter contextualmente predecible facilita, pues, la "decisión léxica", proporcionando a los defensores del enfoque del *New Look* un pretexto para llevar el agua a su molino. No obstante, si se comparan los tiempos de reacción ante una palabra altamente predecible-en-contexto con los tiempos de reacción ante la misma palabra presentada *aisladamente*, no se observa efecto alguno de facilitación cuando la probabilidad del valor Cloze de la primera no alcanza el 90 por ciento (FISHLER y BLOOM, 1979). A la luz de estos hallazgos, se aprecia que los postulados que insistían en la penetración cognitiva de la operación de acceso al léxico por parte de la información contextual han resultado bastante exagerados. En el mejor de los casos, puede que este fenómeno sea sensible a la elección de un paradigma experimental y al establecimiento de una línea base.

26. Una propuesta de reciente aparición establece que el deslinde entre los procesadores rigurosamente encapsulados y los regulados por la información contextual debe definirse en los siguientes términos: la información semántica nunca se emplea para predecir la estructura sintáctica; sin embargo, todo análisis que dé origen a estructuras que se resistan a la integración contextual podrá ser suprimido de inmediato. En términos diagramáticos, el procesador proporciona libremente información al analizador contextual, mientras que éste se limita a indicar a aquél si "puede proseguir" con el análisis iniciado, o si "debe abandonarlo para iniciar un análisis diferente" que satisfaga las constricciones impuestas por el contexto. El analizador contextual tiene expresamente *prohibido* informar al procesador sobre *cuál* es el análisis que ha de comenzar en cada caso, es decir, la información semántica no puede utilizarse de forma predictiva para orientar al procesador. (Véase una exposición de este modelo en CRAIN y STEEDMAN, 1981). Todos los resultados de los que tengo noticia en el terreno de los efectos del contexto sobre el análisis lingüístico son compatibles con esta explicación. Por ello, me inclino a pensar que algo así es lo que de hecho sucede.
27. Es necesario advertir que STICH no habla propiamente de creencias subdoxásticas, sino de *estados* subdoxásticos, no sólo con el fin de evitar un solecismo etimológico, sino también con objeto de resaltar que la lógica subdoxástica carece de algunas de las propiedades del paradigma de las creencias. Aceptando esta puntualización de STICH, considero que la terminología que he empleado es acertada, y por ello la seguiré manteniendo en lo sucesivo.

28. Tal vez no sea necesario observar que todo mecanismo que asigne enunciados lingüísticos a tipos oracionales habrá de poseer abundante información relativa no sólo a los enunciados sino también a los tipos. Supongo que todo sistema capaz de computar la relación enunciado/tipo para una lengua debe incorporar una determinada representación de la gramática de esa lengua. Dado que supuestamente la gramática se halla representada *en el interior* del analizador lingüístico, la posibilidad de que este sistema acceda a la información gramatical *no* supone una violación de su encapsulamiento informativo.
29. Es posible incluso que tenga una función más limitada. Hilary PUTNAM planteaba la siguiente reflexión. Lincoln dijo en cierta ocasión: "Se puede engañar a todo el mundo durante cierto tiempo". ¿Qué quiso decir con esto?, ¿que *hay un tiempo en el que se puede engañar a todo el mundo,* o que *hay un tiempo para cada individuo durante el cual se le puede engañar?* Según PUTNAM, las intenciones de Lincoln eran *indefinidas,* pudiendo corresponder a cualquiera de estas dos lecturas. Esto sería verdad, naturalmente, siempre y cuando no fuera obligatorio especificar el alcance del cuantificador en la representación interna de los enunciados que vamos a emitir. Y *esto último,* a su vez, sería verdad únicamente si esta representación *no* especificara la forma lógica de tales enunciados. Dicho de otro modo, en opinión de PUTNAM, la representación interna de "se puede engañar a todo el mundo durante cierto tiempo" vendría a ser "se puede engañar a todo el mundo durante cierto tiempo", siendo esta representación una fórmula *unívoca* con unas condiciones veritativas disyuntivas. No está muy claro hasta qué punto PUTNAM tiene razón en esto. Pero si la tiene, es posible que los procesos específicamente *lingüísticos* de la producción/percepción del habla den origen a representaciones *más superficiales* que la forma lógica.
30. La literatura psicológica sufre en este aspecto una enorme confusión. Así, algunos de los argumentos de MARSLEN-WILSON y TYLER (1982) parecen presuponer que una condición para que un determinado nivel lingüístico sea psicológicamente real (y, por tanto, para que se demuestre la adecuación de una gramática que postule ese nivel) es que todos los elementos correspondientes a ese nivel sean reconocidos por un único procesador perceptivo. Sin embargo, esta condición no es, a todas luces, necesaria. Por ejemplo, el postulado de que las oraciones del inglés se descomponen en palabras no se vería perjudicado si se demostrara que hay varios procesadores de palabras distintos —por ejemplo, uno para palabras largas y otro para palabras cortas, o en un supuesto más plausible, uno para las palabras de clase cerrada y otro para las de clase abierta (véase GARRETT, 1982). Queda siempre mucho mejor que los niveles que establece la gramática con el fin de definir los tipos lingüísticos que presenta el lenguaje coincidan con los productos de las computaciones ejecutadas por un único procesador. Pero éste no es un requisito ni de la teoría de la gramática ni de la teoría del procesamiento.

31. Después del largo camino recorrido, puede parecer un tanto pickwickiano por mi parte recurrir a la accesibilidad fenomenológica como criterio para evaluar los productos del procesador visual. Debo confesar que en este aspecto he sido, en parte, influido por motivos posteriores —en concreto, epistemológicos. Me da la impresión de que lo que buscamos es una noción de procesos perceptivos de los que se deriven representaciones perceptivas que sirvan como premisas para la toma consciente de decisiones y la ejecución de inferencias. Así por ejemplo, a cada cual le ha sucedido alguna vez que al ir a salir a la calle y mirar por la ventana, ve que está lloviendo, y a raíz de esta experiencia visual, se lleva el paraguas. Si, por el contrario, suponemos que los productos del sistema visual de entrada son representaciones *muy* superficiales (bordes y colores, por ejemplo), tendremos que concluir que, o bien el análisis de las entradas es un proceso mucho menos rico que el acto de percibir —limitándose así a lo psicofísico—, o bien la intuición de que *vemos* cosas tales como que está lloviendo —y la propia lluvia— es errónea. Dado que no siento especial inclinación por ninguna de estas alternativas, mi interés se centra en dar con un vocabulario, para describir los productos del procesador visual, que especifique propiedades estimulares fenomenológicamente accesibles que se hallen, preferiblemente, próximas a aquellas propiedades estimulares que se consideran visibles en un sentido preteórico.

"Sí, ¿eh?", me responderá el lector, "pero ¿no nos ha advertido usted repetidamente que *no* debemos confundir el procesamiento de las entradas con la fijación de creencias perceptivas?" En efecto, es cierto que la fijación de las creencias, sean éstas perceptivas o de otra índole, es un proceso central (ya que las creencias son sensibles a lo que consideramos demostrado por la evidencia *en sentido general,* incluyendo las creencias adoptadas previamente). Considero que los sistemas de entrada ofrecen a los procesos centrales hipótesis acerca del mundo basadas en la distribución momentánea y local de la estimulación proximal. Una de las funciones de los procesos centrales consiste en evaluar estas hipótesis a la luz de los restantes conocimientos que se poseen. Esto *constituye*, sin ir más lejos, la fijación de creencias perceptivas. Con todo, esta explicación no limita, por lo demás, el vocabulario en que se expresan tales hipótesis. Más bien deja abierta la cuestión —crucial para la tesis de la modularidad— del nivel de abstracción en el que entran en contacto los analizadores de las entradas y los sistemas centrales. Considero que, salvo que haya pruebas en sentido contrario, sería conveniente que el vocabulario que describe los productos de los analizadores perceptivos coincidiera en parte con el vocabulario de las premisas perceptivas que (a primera vista) figuran en los procesos conscientes de inferencia y toma de decisiones (de tal manera que se interpretaran como verdades lite-

rales, y no sólo como entimemas,* observaciones como "veo que está lloviendo"). ¿Por qué no hemos de asumir lo que es más conveniente asumir?

32. Dado que el perro es un prototipo de animal, la mayor parte de las propiedades que el concepto de *animal* evoca serán también atribuidas al concepto de *perro.* No obstante, el fenómeno a que hago referencia en el texto no tiene nada que ver con esta consideración, puesto que depende del carácter básico de la categoría y no de su carácter prototípico.
33. Al asumir que los transductores visuales detectan la forma, el color, el movimiento, etc., "directamente", estoy tratando de simplificar las cosas, aunque esto no sea del todo cierto. Lo más probable es que los verdaderos parámetros psicofísicos pertenezcan a un nivel notablemente inferior (por ejemplo, reflectancias y frecuencias visuales), de suerte que la forma, el color y las demás propiedades serán inferidas a partir de estos parámetros y representadas en los interniveles del análisis de las entradas. Las categorías básicas se infieren, a su vez, de las representaciones de los interniveles. No creo necesario insistir en la enorme importancia que tiene el esclarecimiento de la naturaleza de los verdaderos parámetros psicofísicos de cara a la elaboración de una teoría de la percepción. Como es lógico, toda decisión relativa a tales parámetros deberá basarse en consideraciones empíricas y no en requisitos de fundamentación epistemológica (véase la exposición pormenorizada de FODOR y PYLYSHYN, *op. cit.*).
34. MARR y NISHIHARA (1978) sugieren que la interfaz entre las representaciones "geométrica" y "conceptual" del estímulo visual (proceso que los psicólogos denominan "identificación del objeto") tiene lugar en el nivel llamado "bosquejo 3-D". Esta representación define el objeto distal como una organización tridimensional de componentes, cada uno de los cuales se caracteriza por: "1) Su localización media (o centro de masa); 2) su tamaño global, definido por su diámetro o volumen medio, y 3) su eje principal de elongación o simetría, si lo tiene" (pág. 37). La organización espacial de estos componentes se establece según coordenadas centradas en el objeto (y no en el observador).

    Desde nuestro punto de vista, el interés principal de la representación del bosquejo 3-D reside en el supuesto de que puede ser computada, de manera más o menos algorítmica, a partir de la especificación de información primitiva tal como las secuencias de mosaicos retinianos. El trabajo de MARR y sus colaboradores ha demostrado ser fructífero, por lo que el supuesto al que acabo de hacer referencia debe ser tomado muy en consideración. Si éste es verdadero, la últi-

**Entimema:* silogismo abreviado por sobrentenderse una de las premisas; sólo consta de dos proposiciones que se llaman antecedente y consiguiente. *(N. del R.)*

ma etapa del análisis visual de las entradas deberá describirse como el acceso a un diccionario de "formas-conceptos" en el que se establecen correspondencias entre cada bosquejo 3-D y una categoría básica. Un modelo de estas características reflejaría al detalle cómo un procesador visual informativamente encapsulado efectúa la identificación de objetos en el plano de las categorías básicas, lo que sería *muy bien* acogido por los teóricos de la modularidad.

35. Quisiera dejar bien claro lo que se quiere decir —y no se quiere decir— al hablar de sistemas modulares "que comparten un conjunto de propiedades". Una posible interpretación sería la siguiente: todo sistema que posea alguna de las propiedades en cuestión tenderá muy probablemente a poseer las restantes. Sin embargo, dudo que pueda sostenerse empíricamente una afirmación tan radical, ya que parece razonable que pueda haber procesos psicológicos rápidos que no estén encapsulados, o involuntarios que no sean innatos, etc. Por esta razón, la interpretación que defiendo aquí es relativamente modesta; dice así: si un proceso psicológico presenta *la mayor parte* de las propiedades típicas de la modularidad, es probable que presente *todas* ellas. Según esta interpretación, los sistemas modulares no son los únicos rápidos, involuntarios o encapsulados... etc., aunque *se mantiene* la idea de que la posesión simultánea de todas estas propiedades es un hecho característico de los sistemas modulares.
36. Se trata, por supuesto, de una idealización. En general, las decisiones sobre lo que hemos de creer (ya sea subdoxásticamente o de otro modo) no hacen un uso óptimo de los datos que se hallan a nuestra disposición. Esto, sin embargo, no afecta al argumento planteado, que se limita a afirmar que tales decisiones deben ser, por fuerza, sensibles a información procedente de diferentes fuentes.
37. Detrás de esta línea de argumentación hay un supuesto que tal vez le cueste aceptar al lector: que los mecanismos que efectúan la interacción entre facultades verticales han de ser *computacionales,* y no tan sólo mecánicos, como podría pensarse. Este supuesto es implícitamente rechazado en las concepciones tradicionales sobre la conexión entre el lenguaje y la percepción (como aquella que sostiene que los perceptos son imágenes y las palabras son sus asociaciones). Sin embargo, en mi opinión, todo aquel que se plantee seriamente lo que significa decidir (por ejemplo) la manera de expresar lo que vemos, tendrá que admitir como plausible la idea de que los procesos mentales implicados han de ser computacionales y extraordinariamente complejos.
38. Según versiones más radicales, cada enunciado teórico debe ser lógicamente equivalente a una determinada conjunción (¿finita?) de enunciados de observaciones. GLYMOUR (1980) hace una revisión muy sofisticada de estas posturas. Este autor rechaza algunos aspectos del punto de vista de QUINE en torno a la confirmación, aunque sus motivos no sean de interés para este trabajo.

39. Se ha dicho con frecuencia (véase por ejemplo McCARTHY, 1980) que la única lógica capaz de resolver el problema del marco es la lógica "no monotónica". (En términos generales, se dice que una lógica es monotónica cuando la adición de nuevos postulados *no* reduce el conjunto de teoremas que antes podían derivarse de la misma; en caso contrario, es no monotónica.) Sin embargo, las nuevas creencias no sólo son *añadidas* al conjunto de creencias previas, sino que éstas se alteran de algún modo al acoger a aquéllas. Esta apreciación no debe sorprendernos, ya que, según el análisis del problema del marco que he propuesto, este problema no es diferente del de la confirmación no demostrativa, y las relaciones de confirmación son típicamente no monotónicas. Por ejemplo, es posible que la aparición de un nuevo dato exija el establecimiento de nuevos niveles de confirmación en numerosísimas hipótesis previamente aceptadas. Por consiguiente, si hemos de considerar que el sistema de confirmación se halla formalizado, es probable que a raíz de la aparición de nuevos datos, numerosas fórmulas, anteriormente derivables, de la forma "el nivel de H es L" dejen de ser teoremas.
40. Dado que no existe una relación particular entre *el problema del marco* y los *marcos*-en-tanto-que-estructuras de datos, la nomenclatura que se emplea en esta área difícilmente podría ser más equívoca.
41. Por supuesto, la controversia localizacionista no terminó con GALL y FLOURENS. El lector interesado encontrará una breve exposición de su posterior desarrollo (a partir de WERNICKE) en EGGERT (1977). Es de destacar —dicho sea de paso— que WERNICKE, declarado defensor del localizacionismo en lo relativo a los mecanismos del lenguaje, sostenía que "sólo las funciones primarias... se hallan asociadas a áreas específicas... Todo proceso que exceda de estas funciones primarias (como por ejemplo, la síntesis de diversas percepciones en conceptos, así como otras funciones complejas como el pensamiento y la conciencia) dependen de haces de fibras que conectan diferentes áreas de la corteza" (pág. 92). Quitando su sesgo asociacionista, la opinión de WERNICKE no es muy distinta de la que hemos venido desarrollando aquí.
42. El modo tradicional de resolver este problema consistía en inferir la *universalidad* del pensamiento a partir de su *inmaterialidad* —inferencia aparentemente basada en el principio de que el ectoplasma sirve para todo. He aquí la exposición de GEACH del tratamiento que Tomás de AQUINO dio al problema: "Tomás de AQUINO sostiene... que un pensamiento es la manifestación *inmaterial* de una forma de la naturaleza... Desde este punto de vista, el proceso del pensamiento carece de naturaleza específica que pueda ser descubierta empíricamente; cabe esperar que dicha naturaleza imponga ciertas restricciones sobre lo que podemos pensar, del mismo modo que un vidrio de color lo hace sobre los objetos que vemos a través de él —en cambio, Tomás de AQUINO considera evidentemente imposible esta clase de

restricciones. Para todo objeto A, sea cual fuere su naturaleza, si tal objeto existe puede existir un pensamiento acerca de él... Pues, si no es imposible que exista algo de la naturaleza de A, entonces podrá existir algo de dicha naturaleza con *esse naturale* (esto es, 'en el mundo') y, de la misma forma, con *esse intentionale* (es decir, 'como objeto de pensamiento')... Tan sólo cuando el *esse* no es únicamente intencional, sino que además se halla libre de las limitaciones de la materia, existe la posibilidad ilimitada de que cualesquiera naturalezas que tengan cabida en la realidad se manifiesten mediante esa clase de *esse*" (1961, págs. 96-97). El presente argumento no pretende, por supuesto, que sólo por el hecho de que A tenga sentido habrá de tenerlo también el *pensamiento sobre A,* sino que, en el supuesto de que el pensamiento sea inmaterial, no existen constricciones empíricas (esto es, que no sean no-lógicas) sobre los objetos del pensamiento. La cuestión suscitada en el texto es si la universalidad del pensamiento es plausible en cualquier *otro* supuesto ontológico.

43. Esta interpretación de la historia reciente de la Inteligencia Artificial no es del todo exagerada, como muy bien lo demuestra ALLPORT (1980), si bien este autor no está conforme con las mismas conclusiones que acabo de exponer. ALLPORT se muestra explícito al considerar buena parte de la Inteligencia Artificial como un intento de analizar lo que he venido denominando procesos centrales como sistemas modularizados de reglas de producción. Cita (entre otras fuentes) los trabajos de ANDERSON, SCHANK, NEWELL y WINOGRAD como muestra de las investigaciones más prometedoras en esta área. Considero acertada la descripción de ALLPORT de esta línea de investigación, aunque no estoy muy de acuerdo con su evaluación de la misma. Al contrario que él, considero evidente que esta variante de la Inteligencia Artificial está condenada al fracaso y constituye, de hecho, un sólido argumento a favor del carácter no modular de la organización de los procesos centrales.

44. Naturalmente, soy partidario de distinguir entre una inexistente teoría de la confirmación y la teoría de la probabilidad estadística, que existe y se halla vigente. Al igual que la lógica deductiva, la teoría de la probabilidad se refiere a relaciones *locales* —las que se dan entre una hipótesis y un *corpus* de datos *previamente delimitado.* Dado que la teoría no explica en qué consiste la relevancia de los datos para la evaluación de una hipótesis, como tampoco la forma en que la aceptabilidad de una hipótesis varía en función de la simplicidad, la plausibilidad, la parsimonia, ... etc., de varias hipótesis alternativas, no puede hacerse una inferencia demostrativa desde la significación estadística al nivel de confirmación. Es preciso advertir que esto *no* obedece solamente a que en ocasiones aparecen por puro azar distribuciones de datos significativamente sesgadas, sino sobre todo a un motivo mucho más importante, a saber, que la confirmación de una hipótesis es sensible a determinadas consideraciones que quedan fuera del ámbito de evaluación de la teoría de la probabilidad.

BIBLIOGRAFIA

ALLPORT, D. (1980), "Patterns And Actions, Cognitive Mechanisms Are Content Specific," en G. Claxton (ed.), *Cognitive Psychology: New Directions.* Londres, Routledge & Kegan Paul.

ANGLIN, J. (1979), *The Growth of Word Meaning,* Cambridge, Mass., MIT Press.

ANSCOMBE, G., y GEACH, P. (1967), *Three Philosophers,* Oxford, Blackwell.

BARTLETT, F. (1932), *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology,* Cambridge, Gran Bretaña, Cambridge University Press.

BERLIN, B., y KAY, P. (1969), *Basic Color Terms:* Their *Universality and Evolution,* Berkeley, University of California Press.

BIZZI, E. (1968), "Discharge of Frontal Eye Field Neurons during Saccadic and Following Eye Movements in Unanesthetized Monkeys," *Experimental Brain Research,* 6:69-80.

BLOCK, N. (1980), "What Is Functionalism?" en N. Block (ed.), *Readings in Philosophy of Psychology,* Cambridge, Mass., Harvard University Press.

BOWER, T. (1974) *Development in Infancy,* San Francisco, W. H. Freeman. *El desarrollo del niño pequeño,* Madrid, Debate, 1979.

BRANSFORD, J., BARCLAY, J., y FRANKS, J. (1972), "Sentence Memory: A Constructive versus Interpretive Approach," *Cognitive Psychology,* 3:193-209.

BROOKS, L. (1968), "Spatial And Verbal Components of the Act of Recall," *Canadian Journal of Psychology,* 22:349-368.

BROWN, R. (1958), "How Shall a Thing Be Called?" *Psychological Review,* 65:14-21.

BROWN, R. (1973) *A First Language: The Early Stages,* Cambridge, Mass., Harvard University Press.

BRUNER, J. (1957), "On Perceptual Readiness," *Psychological Review,* 64:123-152.

BYNUM, W. (1976), "Varieties of Cartesian Experience in Early Nineteenth Century Neurophysiology," en S. Spicker y H. Engelhardt, *Philosophical Dimensions of the Neuro-Medical Sciences,* Dodrecht, Reidel.

CAPLAN, D. (1981), "Comments on J. A. Fodor, *The Modularity of Mind,* trabajo inédito presentado en la Conference on Foundations of Cognitive Science, Universidad de Western Ontario.
CARDEN, G., LEVITT, A., JUSCZYK, P., y WALLEY, A. (1981), "Evidence for Phonetic Processing of Cues to Place of Articulation: Perceived Manner Affects Perceived Place," *Perception and Psychophysics,* 29,1:26-36.
CAREY, S. (1978), "A Case Study: Face Recognition," en E. Walker (ed.), *Explorations in the Biology of Language,* Cambridge, Mass., MIT Press.
CAREY, S., y DIAMOND, R. (1980), "Maturational Determination of the Developmental Course of Face Encoding," en D. Caplan (ed.), *Biological Studies of Mental Processes,* Cambridge, Mass., MIT Press.
CARNAP, R. (1960), *Meaning and Necessity,* Chicago, University of Chicago Press.
CHOMSKY, N. (1965), *Aspects of the Theory of Syntax,* Cambridge, Mass., MIT Press. *Aspectos de la teoría de la sintaxis,* Madrid, Aguilar, 1976.
CHOMSKY, N. (1980), "Rules And Representations," *The Behavorial and Brain Sciencies,* 3:1-15. *Reglas y representaciones.* México, Fondo de Cultura Económica, 1983.
CHOMSKY, N. (1982), *Lectures on Government and Binding,* Dodrecht, Foris Publications.
COLLINS, A., y LOFTUS, E. (1975), "A Spreading-Activation Theory of Semantic Processing," *Psychological Review,* 82:407-428.
CORTEEN, R., y WOOD, B. (1972), "Autonomic Responses to Shock-Associated Words in an Unattended Channel," *Journal of Experimental Psychology,* 94.308-313.
CRAIN, S., y STEEDMAN, M. (1981), "On Not Being Led Up the Garden Path: The Use of Context by the Psychological Parser," Trabajo presentado en la Sloan Conference on Human Parsing, Universidad de Texas, Austin.
CRITCHLEY, M. (1979), *The Divine Banquet of the Brain,* Nueva York, Raven Press.
CROWDER, R., y MORTON, J. (1969), "Precategorical Acoustic Storage (PAS)," *Perception and Psychophysics,* 5.365-373.

DAVIDSON, D. (1973-4), "On the Very Idea of a Conceptual Scheme," *Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association,* 67:5-20.
DE GROOT, A. (1965), *Thought and Choice in Chess,* The Hague, Mouton.
DRETSKE, F. (1981), *Knowledge and the Flow of Information,* Cambridge, Mass., MIT Press.

EGGERT, G. (1977), *Wernicke's Works on Aphasia: A Sourcebook and Review,* The Hague, Mouton.
EIMAS, P., y CORBIT, J. (1973), "Selective Adaptation of Linguistic Feature Detectors," *Cognitive Psychology,* 4:99-109.

FISHLER, I., y BLOOM, P. (1980), "Rapid Processing of the Meaning of Sentences," *Memory and Cognition,* 8,3:216-225.
FODOR, J. (1965), *Psychological Explanation,* Nueva York, Random House. *La explicación psicológica.* Madrid, Cátedra, 1984.
FODOR, J. (1975), *The Language of Thought,* Nueva York, Thomas Y. Crowell. *El lenguaje del pensamiento.* Madrid, Alianza, 1985.
FODOR, J. (1981), *Representations,* Cambridge, Mass., MIT Press.
FODOR, J. (1981), "The Mind-Body Problem," *Scientific American,* 244,1:124-133. "El problema mente-cuerpo" en *Investigación y Ciencia,* Marzo, 1981.

FODOR, J. "Psychosemantics, or: Where Do Truth Conditions Come From?"
FODOR, J., BEVER, T., y GARRETT, M. (1974). *The Psychology of Language,* Nueva York, McGraw-Hill.
FODOR, J., FODOR, J. y GARRETT, M. (1975), "The Psychological Unreality of Semantic Representations," *Linguistic Inquiry,* 6,4:515-531.
FODOR, J., GARRETT, M., WALKER, E., y PARKES, C. (1980), "Against Definition, 9:139-196. "¿En qué medida es directa la percepción visual?" en Fodor, J. y Pylysshyn, Z. [J. E. García Albea (ed.)], *Percepción y computación,* Madrid, Pirámide, 1986.
FODOR, J., y PYLYSHYN, Z. (1981), "How Direct Is Visual Perception?" *Cognition,* 9:139-196.
FORSTER, K, y OLBREI, I. (1973), "Semantic Heuristics and Syntactic Analysis," *Cognition,* 2:319-347.
FOSS, D. (1969), "Decision Processes during Sentence Comprehension: Effects of Lexical Item Difficulty and Position upon Decision Times," *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 8:457-462.
FOULKE, E. (1971), "The Perception of Time Compressed Speech," en D. Horton y J. Jenkins (eds.), *The Perception of Language,* Ohio, Charles E. Merrill.
FRAZIER, L., y FODOR, J. D. (1978), "The Sausage Machine: A New Two-Stage Parsing Model," *Cognition,* 6,4:291-325.

GALL, F. (Véase HOLLANDER, B.)
GARDNER, M. (1952), *In the Name of Science,* Nueva York, Putnam.
GANONG, W. (1977), "Selective Adaptation and Speech Perception," Tesis doctoral, M.I.T.
GARRETT, M. (1982), "A Perspective on Research in Language Production," en G. Mehler, E. Walker, y M. Garrett (eds.), *Perspectives on Mental Representation,* Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates.
GEACH, P. (1967), "Aquinas," en G. Anscombe y P. Geach, *Three Philosophers.*
GLEITMAN, L. (1981), "Maturational Determinants of Language Growth," *Cognition,* 10:103-114.
GLYMOUR, C. (1980), *Theory and Evidence,* Princeton, Princeton University Press.
GOLDIN-MEADOW, S., y FELDMAN, H. (1977), "The Development of Language-Like Communication without a Language Model," *Science,* 197:401-403.
GOODMAN, N. (1954), *Fact, Fiction, and Forecast,* Universidad de Londres, Athlone Press.
GOODMAN, N. (1978), *Ways of Worldmaking,* Indianapolis, Hackett Publishing Co.
GOUGH, P., ALFORD, J., y HALLEY-WILCOX, P. (1978), "Words and Contexts," trabajo inédicto presentado en la National Reading Conference, St. Petersburg Beach, Fla., Noviembre 1978.

HABER, R. (1980), "How We Remember What We See", en R. y R. Atkinson (eds.), *Mind and Behavior, Readings from Scientific American,* San Francisco, W. H. Freeman.
HANSON, N. (1958), *Patterns of Discovery,* Cambridge, Gran Bretaña, Cambridge University Press. *Patrones de descubrimiento,* Madrid, Alianza, 1977.
HARRIS, J. (1977), "Leibniz and Locke on Innate Ideas," en I. C. Tipton (ed.), *Locke on Human Understanding,* Oxford Readings in Philosophy, Oxford University Press.
HAUGELAND, J. (1981), "Semantic Engines: An Introduction to Mind Design," en J. Haugeland (ed.), *Mind Design,* Vermont, Bradford Books.

HOLLANDER, B. (1920), *In Search of the Soul,* Nueva York, E. P. Dutton.
HUME, D. *Enquiries Concerning the Human Understanding and Concerning the Principles of Morals,* L. Selbey-Biggs (ed.), Oxford, Oxford University Press.

INTRAUB, H. (1981), "Rapid Conceptual Identification of Sequentially Presented Pictures," *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance,* 7,3:604-610.

KAPLAN, R., y BRESNAN J. (1982), "Lexical Functional Grammar: A Formal System for Grammatical Representation," en J. Bresnan (ed.), *The Mental Representation of Grammatical Relations,* Cambridge, Mass., MIT Press.
KINTSCH, W. (1974), *The Representation of Meaning in Memory,* Nueva York, John Wiley and Sons.
KLINE, D. (1970), *A History of Scientific Psychology,* Nueva York, Basic Books.
KOSSLYN, S. (1980), *Image and Mind,* Cambridge, Mass., Harvard University Press.
KUHN, T. (1970), *The Structure of Scientific Revolutions,* 2ª ed., Chicago, University of Chicago Press. *La estructura de las revoluciones científicas,* México, Fondo de Cultura Económica, 1977.

LACKNER, J., y GARRETT, M. (1973), "Resolving Ambiguity; Effects of Biasing Context in the Unattended Ear," *Cognition,* 1:359-372.
LEWIS, J. (1970), "Semantic Processing of Unattended Messages Using Dichotic Listening," *Journal of Experimental Psychology,* 85:225-228.
LIBERMAN, A., COOPER, F., SHANKWEILER, D., y STUDDERT-KENNEDY, M. (1967), "The Perception of The Speech Code," *Psychological Review,* 74: 431-461.
LIEBERMAN, P. (1965), "On the Acoustic Basis of the Perception of Intonation by Linguists," *Word,* 21:40-54.
LOCKE, J. (1975), *An Essay Concerning Human Understanding,* P. Nidditch (ed.), Oxford at the Clarendon Press. *Ensayo sobre el entendimiento humano,* Madrid, Editora Nacional, 1980.
LOEWENSTEIN, W. (1960), "Biological Transducers, *Scientific American,* También en *Perception: Mechanisms and Models: Readings from Scientific American* (1972), San Francisco, Freeman.

MACDONALD, J., y MCGURK, H. (1978), "Visual Influences on Speech Perception Processes," *Perception and Psychophysics,* 24:253-257.
MARCUS, M. (1977), "A Theory of Syntactic Recognition for Natural Language," Tesis doctoral, M.I.T.
MARR, D., y NISHIHARA, H. (1978), "Visual Information Processing: Artificial Intelligence and the Sensorium of Sight," *Technology Review,* Octubre, 28-49.
MARR, D., y POGGIO, T. (1977), "From Understanding Computation to Understanding Neural Circuitry," *Neurosciences Research Progress Bulletin,* 15:470-488.
MARSHALL, J. (1980), "The New Organology," *The Behavorial and Brain Sciences,* 3:23-25.
MARSHALL, J. (1981), "Cognition at the Crossroads," *Nature,* 289:613-614.
MARSLEN-WILSON, W. (1973), "Speech Shadowing and Speech Perception," Tesis doctoral, M.I.T.
MARSLEN-WILSON, W., y TYLER, L. (1981), "Central Processes in Speech Understanding," *Philosophical Transactions of the Royal Society,* B 295:317-322.

MARSLEN-WILSON, S., y TYLER, L. (1982a), "Explanatory Models in Psycholinguistics" trabajo presentado en la Conference on Modelling Real-Time Language Processes, St Maximin, Francia.
MARSLEN-WILSON, W., y TYLER, L., (1982b), "Processing Utterances in Discourse Contexts: On-Line Resolution of Anaphors," Max-Planck-Institut für Psycholinguistik, Nimega.
MCCARTHY, J. (1980), "Circumscription—A Form of Non-Monotonic Reasoning," *Artificial Intelligence,* 13:27-39.
MCCARTHY, J., y HAYES, P. (1969), "Some Philosophical Problems from the Standpoint of Artifical Intelligence," en B. Meltzer y D. Mitchie (eds.), *Machine Intelligence,* 4, Nueva York, American Elsevier.
MCGURK, H., y MACDONALD, J. (1976), "Hearing Lips and Seeing Voices," *Nature,* 264:746-748.
MELTZOFF, A., y BONTON, R. (1979), "Intermodal Matching," *Nature,* 282: 403-404.
MEYER, D., y SCHVANEVELDT, R. (1971), "Facilitation in Recognizing Pairs of Words: Evidence of a Dependence between Retrieval Operations," *Journal of Experimental Psychology,* 90:227-234.
MILLER, G. (1956), "The Magical Number Seven Plus or Minus Two," *Psychological Review,* 63:81-96.
MILLER, G., GALANTER, E., y PRIBRAM, K. (1960), *Plans and the Structure of Behavior,* Nueva York, Holt. *Planes y estructura de la conducta,* Madrid, Debate, 1983.
MILLER, G., e ISARD, S. (1963), "Some Perceptual Consequences of Linguistic Rules," *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 2:217-228.
MILNER, B., CORBIN, S., y TEUBER, H.-L. (1968), "Further Analysis of the Hippocampal Amnesic Syndrome: 14-Year Follow-Up Study of H. M.", *Neuropsychologia,* 6:215-234.
MINSKY, M. (1975) "A Framework for Representing Knowledge," en P. Winston (ed.), *The Psychology of Computer Vision,* Nueva York, McGraw Hill.
MORTON, J. (1967), "A Singular Lack of Incidental Learning," *Nature,* 215:203 204.
MORTON, J. (1969), "The Interaction of Information in Word Recognition," *Psychological Review,* 76:165-178.

NICKERSON, R., y ADAMS, M. (1979), "Long-Term Memory for a Common Object," *Cognitive Psychology,* 11:287-307.
NISBETT, R., y ROSS, L. (1980), *Human Inference: Strategies and Shortcomings of Social Judgment,* Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall.

ORTONY, A. (ed.) (1979), *Metaphor and Thought,* Cambridge, Gran Bretaña, Cambridge University Press.

PIATELLI-PALMARINI, M. (ed.) (1980), *Language and Learning: The Debate between Jean Piaget and Noam Chomsky,* Cambridge, Mass., Harvard University Press. *Teorías del lenguaje, teorías del aprendizaje: el debate de Jean Piaget y Noam Chomsky,* Barcelona, Crítica, 1983.
PINKER, S. (1979), "Formal Model of Language Learning" *Cognition,* 7,3:217-283.
PISONI, D., y TASH, J. (1974), "Reaction Times to Comparisons within and across Phonetic Categories," *Perception and Psychophysics,* 15,2:285-290.

PLATÓN, "Theatetus," F. M. Cornford (tr.), en E. Hamilton y H. Cairns (eds.), *Plato: The Collected Dialogues,* Princeton, N.J., Princeton University Press, 1963. Téeto, en *Obras Completas,* Madrid, Aguilar, 1966-69.

PLATÓN, "Meno," W. Guthrie (tr.), en E. Hamilton y H. Cairns (eds.), *Plato: The Collected Dialogues,* Princeton, N.J., Princeton University Press, 1963. *Menón* en *Obras Completas,* Madrid, Aguilar, 1966-69.

POSNER, M. *Chronometric Studies of Mind,* Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates.

POTTER, M. (1975), "Meaning in Visual Search," *Science,* 187: 965-966.

PUTNAM, H. (1961), "Some Issues in the Theory of Grammar," en R. Jakobsen (ed.), *Proceedings of the Twelfth Symposium of Applied Mathematics: Structure of Language and Its Mathematical Aspects,* Providence, R.I., American Mathematical Society.

PUTNAM, H. (1962), "The Analytic and the Synthetic" en H. Feigl y G. Maxwell (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science,* III, Minneapolis, University of Minnesota Press.

PUTNAM, H. (1980). "What Is Innate and Why," en M. Piatelli-Palmarini (ed.), *Language and Learning.*

PYLYSHYN, Z. (1980), "Computation and Cognition: Issues in the Foundations of Cognitive Science," *Behavorial and Brain Sciences,* 3:111-132.

PYLYSHYN, Z. (1981), "The Nativists Are Restless," *Contemporary Psychology,* 26,7:501-504.

QUINE, W. (1953), "Two Dogmas of Empiricism," en *From a Logical Point of View,* Cambridge, Mass., Harvard University Press. *Desde un punto de vista lógico,* Barcelona, Ariel, 1962.

RAPHAEL, B. (1971), "The Frame Problem in Problem-Solving Systems," en N. Findler y B. Metzler (eds.), *Artificial Intelligence and Heuristic Programming,* Edimburgo, Edinburgh University Press.

ROSCH, E., MERVIS, C., GRAY, W., JOHNSON, D., y BOYES-BRAEM, P. (1976), "Basic Objects in Natural Categories," *Cognitive Psychology,* 8:382-439.

ROZIN, P. (1976), "The Evolution of *Intelligence* And Access to the Cognitive Unconscious," en *Progress in Psychobiology and Physiological Psychology,* Vol. 6, Nueva York, Academic Press.

RORTY, R. (1979), *Philosophy and the Mirror of Nature,* Princeton, Princeton University Press.

SACHS, J. (1967), "Recognition Memory for Syntactic and Semantic Aspects of Connected Discourse," *Perception and Psychophysics,* 2:437-442.

SAMUEL, A. (1981), "Phoneme Restoration: Insights from a New Methodology," *Journal of Experimental Psychology: General,* 110,4:474-494.

SCHANK, R., y ABELSON, R. (1975), "Scripts, Plans and Knowledge," *Proceedings of the Fourth International Joint Conference on Artificial Intelligence,* Tbilisi. Publicado de nuevo en P. Johnson-Laird y P. Wason, *Thinking,* Cambridge, England, Cambridge University Press, 1977.

SPEARMAN, C. (1927), *The Abilities of Man,* Nueva York, Macmillan. *Las habilidades del hombre, su naturaleza y medición,* Buenos Aires, Paidós, 1955.

SPEARMAN, C. (1930), *Psychology down the Ages* (2 vols.), Londres, Macmillan.

SPELKE, E. (1982), "Perceptual Knowledge of Objects in Infancy," en J. Mehler, E. Walker, y M. Garrett (eds.), *Perspectives on Mental Representation,* Hillsdale, N.J., N. Lawrence Erlbaum Associates.

STAMPE, D. (1977), "Toward a Causal Theory of Linguistc Representation," *Midwest Studies in Philosophy,* 2:42-63.
STICH, S. (1978), "Beliefs and Subdoxastic States," *Philosophy of Science,* 45: 499-518.
STOUT, G. (1930), *Studies in Philosophy and Psychology,* Londres, Macmillan.
SWINNEY, D. (1979), "Lexical Access during Sentence Comprehension: (Re)consideration of Context Effects," *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 18:645-660.

TAKAVOLIAN, S. (ed.) (1981). *Language Acquisition and Linguistic Theory,* Cambridge, Mass., MIT Press.
TANNENHAUS, M., LEIMAN, J., y SEIDENBERG, M. (1979), "Evidence for Multiple Stages in the Processing of Ambiguous Words in Syntactic Contexts," *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 18:427-441.
THAGARD, P. (1980), "Scientific Theories as Frame Systems," trabajo inédito, University of Michigan, Dearborn.
TREISMAN, A., y GELADE, G. (1980), "A Feature-Integration Theory of Attention," *Cognitive Psychology,* 12:97-136.

ULLMAN, S. (1979), *The Interpretation of Visual Motion,* Cambridge, Mass., MIT Press.

WANNER, E. (1968), "On Remembering, Forgetting, and Understanding Sentences: A Study of the Deep Structure Hypothesis," Tesis doctoral. Universidad de Harvard.
WARREN, R. (1970), "Perceptual Restoration of Missing Speech Sounds," *Science,* 167:392-393.
WRIGHT, B. (1982), "Syntactic Effects from Lexical Decision in Sentences: Implications for Human Parsing," Tesis doctoral, M.I.T.

YIN, R. (1969), "Looking at Upside-Down Faces," *Journal of Experimental Psychology,* 81:141-145.
YIN, R. (1970), "Face Recognition by Brain Injured Patients: A Dissociable Ability?" *Neuropsychologia,* 8:395-402.

ZUCKER, S. (1981), "Computer Vision and Human Perception," Informe técnico 81-10, Computer Vision and Graphics Laboratory, McGill University.